

108
2ef



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**SISTEMAS DE CONTROL TOTAL
DE CALIDAD**

**TRABAJO MONOGRAFICO DE
ACTUALIZACION**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

P R E S E N T A :
RUBEN QUIROZ



MEXICO, D. F.

1991

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

INDICE

OBJETIVO.....	1
---------------	---

CAPITULO I

INTRODUCCION.....	2
-------------------	---

CAPITULO II

SIGNIFICADO DEL TERMINO CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD

- Definición de calidad tipo generico.....	7
- Definición de calidad tipo industrial.....	12
- Definición de calidad tipo industria alimentaria.....	13

CAPITULO III

FILOSOFIAS DE CALIDAD.

- W. Edward Deming.....	18
- Por que la productividad se incrementa con mejorar la calidad.....	19
- Menos trabajo.....	20
- Medir la productividad no da mejoras en productividad.....	23
- Que debe hacer la alta administración para mejorar la productividad.....	23
- Los mejores esfuerzos no son suficientes, que cada quien haga lo mejor (equivocado).....	24
- "Si tú no puedes venir no envíes a nadie".....	25
- Catorce Puntos.....	25
- Calidad total.- Una responsabilidad al desafío gerencial....	29
- La filosofía de Philip B. Crosby.....	28
- Antecedentes.....	28
- Tres mitos sobre calidad.....	34
- La filosofía del Dr. Genichi Taguchi.....	39
- Antecedentes.....	39
- Los siete puntos de Iseuchi.....	41
- Una nueva manera de pensar.....	43
- Beneficios del método Taguchi.....	44
- Interpretación de Pérdida.....	45
- Filosofía de calidad Prof. Kaoru Ishikawa.....	45
- Introducción.....	45
- Antecedentes.....	46
- Iniciación en el control de calidad.....	47
- Filosofía de calidad del Dr. J.M. Juran.....	51

CAPITULO IV

PLANEACION DE LA CALIDAD

- Definiciones.....	54
- Ciclo de información en el control de calidad.....	55
- Técnicas usadas al hacer proyectos.....	56
- Lineamientos de un plan de sistema de calidad para materia les por adquirir.....	56
- Técnicas de ingeniería para proyectar control de calidad....	60
- El alcance del grupo de trabajo.....	62
- Técnicas analíticas.....	63
- Programa de preproducción.....	63
- Analisis de factibilidad.....	64
- Especificaciones de ingeniería.....	68
- Analisis del modo y efecto de la falla potencial AMEF.....	70
- Desarrollo de un plan de control.....	72
- Estudio de potencial del proceso.....	78

CAPITULO V

ORGANIZACION DE LA CALIDAD.

- Definiciones.....	79
- Evolución de la organización de la calidad.....	81
- Tipos de organización en las industrias del proceso....	93
- Tipos de organización de la calidad.....	94
- Formas de organización en las grandes empresas.....	94
- Organización de la aceptación.....	97
- Requisitos de hoy para la organización del control total de la calidad.....	98
- Organización de las funciones de control de calidad.....	101

CAPITULO VI

RELACION CON LOS PROVEEDORES.

- Introducción.....	116
- Aplicabilidad de las actividades de prevención de defectos	119
- Política de la calidad de los proveedores.....	120
- Banco de datos para la evaluación de los proveedores.....	125
- Planeación inicial de la calidad con los proveedores.....	126
- Definición de los requisitos de calidad para el proveedor.	130
- Cooperación con los proveedores durante la ejecución del contrato.....	131
- Inclusión del Plan de calidad en el contrato.....	133
- Aplicaciones de los datos de calidad del proveedor.....	136
- Organización y administración de las relaciones con los proveedores.....	138
- Tabla de responsabilidades para el control de calidad de los proveedores.....	139

CAPITULO VII

INSPECCION RECIBO.

- Introducción.....	147
- Objetivos del departamento de inspección recibo.....	148
- Muestreo de aceptación de lotes por atributos.....	153
- Elección entre el muestreo simple, doble y múltiple.....	156
- Plan de muestreo simple.....	157
- Curva característica de operación.....	159
- Plan de muestreo doble.....	160
- Plan de muestreo múltiple.....	161
- Plan de muestreo en función de AOL (MIL-STD-105 D).....	162
- Muestreo de aceptación de lotes por variables.....	166
- Aplicación del muestreo por variables.....	167

CAPITULO VIII

CONTROL DEL PROCESO PRODUCTO

- Introducción.....	172
- Las necesidades de controlar el proceso de producción.....	175
- Definición del control del producto.....	177
- Organización para el control del producto.....	178
- Influencia de la ingeniería de control del proceso en el control del producto.....	181
- Como estructurar un procedimiento de control del producto.....	182
- Métodos.....	182
- Normas.....	183
- Control de la manufactura.....	185
- Actividades comunes en el control del producto.....	188
- Desempeño del trabajo por lotes.....	188
- Muestreo del proceso.....	190
- Variables del proceso.....	192
- Técnicas empleadas para controlar el proceso-producto.....	193
- Gráficos de control.....	195
- Tablas de muestreo del proceso.....	196
- Inspección final.....	197

CAPITULO IX

AUDITORIAS DE CALIDAD.

- Definición.....	200
- Tipos de auditorías.....	201
- Auditorías a proveedores.....	203
- Auditorías al producto.....	204
- Auditorías de calidad sobre actividades determinadas.....	206
- Reporte de los resultados de la auditoría.....	210

O B J E T I V O.

Realización de una revisión bibliográfica de las diferentes definiciones de calidad, control de calidad y control total de calidad que aporte ayuda para comprender mejor el significado de estos terminos y puedan brindar un panorama más amplio, para la implantación de las actividades de un sistema de calidad total, tomando en cuenta el desarrollo de los conceptos descritos en este trabajo.

SISTEMAS DE CONTROL TOTAL DE CALIDAD

CAPITULO I

INTRODUCCION

El termino calidad es uno de los más escuchados en todas partes, teniendo la inquietud de que no todos los que utilizamos este término tenemos una comprensión acertada de lo que significa, el presente trabajo pretende lograr que se obtenga una definición más acertada del significado de la calidad, por medio de una recopilación de las definiciones de este término, para utilizarlo en forma correcta y no como una frase publicitaria.

A través de los temas desarrollados tambien se trata de proporcionar una guía de las actividades necesarias para implantar un sistema de calidad que ayude a los lectores o por lo menos proporcione una pauta para iniciar tan importante tarea, y proporcionando referencias bibliográficas que pueden servir para profundizar más en los temas que cada uno juzgue de mayor interés.

Como un principio básico para la obtención de la calidad es que cada una de las personas que colaboran en las

actividades de una empresa no solamente realicen las cosas lo mejor posible, primero es necesario que las personas conozcan lo que deben de hacer (49) para poder buscar la transformación, la cual debe ser una transformación drástica, donde todos debemos estar comprometidos.

Por lo regular se tienen conceptos equivocados de como se puede lograr la calidad, ya sea dentro de las empresas de manufactura, en los servicios o en los talleres etc. desafortunadamente se acostumbra dentro de nuestro medio a copiar sistemas de otros países o modas con el fin de obtener la mejor calidad, o, se piensa que el uso de ordenadores, aparatos y robots, compra de maquinaria nueva, resolverá todos nuestros problemas, o la implantación masiva de la enseñanza de los métodos estadísticos a los obreros, y los círculos de control de calidad en forma exorbitante; pero esto constituye una esperanza vana. Estas son solo herramientas que pueden ayudar si son aplicadas correctamente, pero el cambio deberá tener un sentido más profundo para poder lograr cambiar el estilo de la administración de cualquier empresa.

Nunca se debe perder de vista que el objetivo principal de los sistemas de calidad se conciben para poder satisfacer al cliente en lo que respecta a la calidad de los productos, precio y además que el producto sea adecuado al uso para el cual fue diseñado. Si este objetivo se logra entonces podremos asegurar que el producto o servicio del que somos responsables es de calidad.

Si solo hablamos de calidad no se conseguirá nada. Es

necesario entrar en acción y el punto de partida en el cual están de acuerdo la mayoría de los autores especializados en el tema es como trabajar conjuntamente con los proveedores de materiales como si fuesen sus socios, con una relación de lealtad y confianza a largo plazo para mejorar la calidad de los materiales en recepción y disminuir los costos.

Uno de los puntos importantes y que en la actualidad se pierde de vista en la forma de administración en latinoamérica es que la calidad comienza con la idea, la cual debe ser establecida por la dirección y no por los encargados del departamento de control de calidad. Los ingenieros y algunos otros deben traducir las ideas, planes, especificaciones, ensayos, producción.

Todos los temas tratados en este trabajo y además el entendimiento de los conceptos, no servirá de nada al tratar de implantar el sistema de control de calidad o tratar de implantar un sistema de calidad total si los directores de cada una de las empresas no adquieren la responsabilidad para progresar en cada etapa; la calidad debe de mejorar en forma por demás apreciable cuando se cuenta con un compromiso en forma total. al referirnos en total es por parte de la compañía, toda la planta directivos, ingenieros, contadores, operarios, personal de ventas, costos, proveedores etc, por parte de la nación abarcando todas las actividades de producción y servicio, investigación de consumidores y en fin todas las actividades que se deben desarrollar sin perder de vista que la completa satisfacción de los clientes es una parte de medir la calidad de los productos o servicios que brindemos.

El capítulo dos intenta dar la pauta para iniciar la planeación de la calidad, después de tener una idea clara del significado de calidad. Pero no debemos olvidar, que si partimos del hecho de que sin paz ni armonía dentro de la empresa es una quimera aspirar al logro de una calidad del producto que hagan a este competitivo (50). Es recomendable que este punto sea tomado en cuenta antes o paralelamente con las actividades de planeación de la calidad ya que sin este principio será muy difícil el trabajo.

Se pretende llevar una secuencia lógica en el desarrollo de los temas aquí tratados en cada uno de los capítulos, tratándolos en la mayoría de las ocasiones a nivel conceptual sin entrar demasiado en el detalle matemático de las fórmulas, ya que para esto existen en la actualidad una variedad impresionante de programas de computo para poder proporcionar una ayuda en los cálculos de las diferentes disciplinas estadísticas, lo que se pretende es entender principalmente el concepto de los términos para después aplicarlos con ayuda de los cálculos estadísticos que se requieran.

El deseo de todos es la producción de los productos o servicios con una elevada calidad y además que sea producidos a un costo bajo. se desea por lo menos que las empresas sean competitivas y mejor si es líder en lo que respecta a calidad dentro de la industria, no se tiene constancia de que estos deseos hayan cambiado, (28) la forma de lograrlos depende de cada uno de los miembros que participen en la operación productiva.

para que sea realidad el concepto de calidad total, y no solo a nivel de industria sino del país.

El orden en el desarrollo de estos temas no pretende ser el que se deba seguir. siempre de que se intente desarrollar un programa de implantación de un sistema total de calidad, es un ordenamiento que intenta ser lo más lógico y adecuado.

CAPITULO II

SIGNIFICADO DEL TERMINO CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD

El tema principal del presente trabajo es calidad y control de calidad por lo que se debe tener claro el concepto de calidad y lo referente a control de calidad.

Las definiciones serán agrupadas, como genéricas, industriales y de la industria alimentaria.

Antes de iniciar con las definiciones relacionadas a la palabra calidad según Blanquez (04) " Calidad viene del latín qualitas, que significa, cualidad, manera de ser. Propiedad de las cosas.

DEFINICIONES DE CALIDAD TIPO GENERICO.

La Enciclopedia Británica (02) define el termino Calidad como:

CALIDAD: Ind. Parametros o factores ideados para calificar el grado de bondad de un producto.

Esta definición expresa que la calidad de un producto se mide en base a coeficientes para poder establecer un criterio en forma cuantitativa de la calidad de un producto manufacturado. o establecer criterios de selección en los productos naturales, por lo que en algunos casos se deben establecer criterios específicos con respecto a los parámetros o factores para calibrar el grado de bondad de los productos.

La Real Academia de la Lengua define la calidad como " El conjunto de cualidades que constituye la manera de ser de una persona o cosa".

Para HANSEN (11) " El control de calidad es el conjunto de todas las actividades de control directas e indirectas proyectadas para producir un artículo con calidad.

GRANT (15) " La calidad medida de un producto manufacturado, está siempre sujeta a una cierta variación fortuita. Algún sistema estable de causas fortuitas es inherente a cualquier esquema particular de producción e inspección, la variación propia de este modelo estable es inevitable. Las razones para la variación fuera de este modelo estable pueden ser descubiertas y corregidas.

En la Reunion del Sistema Integrado de Normalización Metrología y Calidad encontramos lo siguiente:

Sabemos que en el lenguaje común calidad es un término subjetivo que debe definirse para situarlo en un orden de ideas preciso dentro del contexto de las políticas y ordenamientos de fomento económico de los sectores público y privado.

Cualquier producto, natural o elaborado por el hombre, debe tener una capacidad asociada o relacionada con la satisfacción del uso a que se destina.

No obstante esta capacidad del producto para satisfacer al usuario resulta indefinible si no se dispone de un patrón de comparación en el cual se hayan incluido todas las características que se requieren para que pueda considerarse satisfactorio, dichas características sólo pueden ser expresadas eficazmente por un conjunto de especificaciones, o por una norma.

En otras palabras la calidad no está asociada con lo que entendemos como " Fino o Corriente " de un producto, sino con la medida en que el producto cumple con las normas conforme la cual fué fabricado.

Por lo anterior el gobierno define con todos los medios a su alcance el concepto que la norma es un documento elaborado por todos los sectores interesados, esto es, quienes producen, consumen o utilizan el producto correspondiente, que establecen los métodos, por los cuales sus especificaciones deben ser medidas, que están basadas en resultados firmes derivados de la ciencia, la tecnología y la experiencia y que han sido aprobados, expedidos y en determinados casos controlados por las autoridades gubernamentales competentes.

JOSLIN (13) opina que " La calidad puede definirse también como el conjunto de características que diferencian unidades individuales, las que tienen significancia en determinar el grado de aceptación de esa unidad por el consumidor ".

EVERETT E. (07) "...Después de que un producto ha sido fabricado puede observarse en qué medida se amolda o se desvía de las especificaciones del diseño. La calidad del producto (resultado) es el grado en el cual el producto cumple con las especificaciones del diseño."

FEIGENBAUM (14) Define la calidad de la siguiente forma:

" Es un conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad de un producto, con el fin de hacer posible fabricación y servicio, a satisfacción completa del consumidor y al nivel más económico ".

En la frase " Control de Calidad " la palabra calidad no tiene el significado popular de lo " Mejor " en sentido absoluto. Quiere decir, " Mejor para el consumidor dentro de ciertas condiciones " estas condiciones son:

- a) Su uso actual.
- b) El precio de venta del producto.

La calidad de un producto debe considerarse como algo que tiene relación con el costo del mismo.

En la frase " Control de calidad " la palabra control representa un instrumento para el uso de ejecutivos y encierra cuatro aspectos.

- a) Establecimiento de estándares de calidad.

- b) Estimación de la concordancia con los estándares.
- c) Acción cuando se sobrepasan los estándares.
- d) Proyectos para el mejoramiento de los estándares.

SANCHEZ SANCHEZ (19) Define el control de calidad en la forma siguiente:

"El control de calidad comprende todas las técnicas y actividades encauzadas hacia la producción, con mínimo costo, de productos eficazmente utilizables, con seguridad de funcionamiento y de la duración razonable; analiza e identifica las causas de variación en la calidad, y se apoya en la idea de que la calidad puede definirse, medirse y controlarse y en que es el resultado de un análisis formal y de acción correcta que se tome a la vista de los resultados obtenidos.

KAORU ISHIKAWA (08) " Practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el mas económico el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor ".

TAGUCHI (27) " Calidad de un producto es la (mínima) pérdida causada a la sociedad desde el momento en que el producto se embarca ".

" Pérdida a la sociedad " es una idea que Taguchi asocia con cualquier producto que llega a las manos del consumidor, e incluye:

- * Insatisfacción del cliente.
- * Costo adicional por garantía del fabricante.
- * Pérdida del mercado por mala reputación.

EDWARD DEMING (14) Su punto de vista con respecto a la calidad:

Es necesario investigar las necesidades del consumidor y sus deseos, para diseñar el producto y servicio que proporcione una mejor vida para el futuro.

La calidad debe ser medida por la interacción de tres factores.

- 1) El producto mismo.
- 2) El usuario y como se usa el producto.
- 3) Las instrucciones para el uso.

DEFINICIONES DE CALIDAD DE TIPO INDUSTRIAL.

La (NIJ), Normas Industriales Japonesas definen la calidad como:

" Un sistema de métodos de producción que económicamente generan bienes y servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores".

En el Manual de la Industria Automotriz (09) el concepto de calidad es el siguiente:

Concepto tradicional:

" El termino de calidad en Ford Motor Company ha significado cumplir con las especificaciones ".

Significado reciente:

" ahora significa estar adecuado al uso ".

Por parte de Chrysler de México (10) su concepto de calidad es:

- * Calidad se define como elaborar un producto de acuerdo con los requerimientos.

- * Las normas de los requerimientos es cero defectos.

- * El sistema de calidad es un sistema preventivo.

- * El sistema para medir la calidad esta en función de los costos que se generan por el no cumplimiento.

DEFINICIONES DE CALIDAD DE TIPO INDUSTRIA ALIMENTARIA

EL Marketing Workshop Report de la USDA, la define como " La combinación de atributos o características de un producto, que tiene significancia en determinar el grado de aceptación del producto por un consumidor ".

KRAMER (12) define la calidad de un alimento como " El conjunto de características que diferencian unidades individuales de un producto y tienen significancia en determinar el grado de aceptación de esa unidad por el comprador ".

N. PUFFER (15) Se refiere a la calidad en los alimentos de la siguiente forma:

Factores adicionales de calidad. Tres clases muy importantes de factores de calidad, que no siempre son captados por los sentidos, son la calidad nutritiva, la calidad sanitaria, y la calidad de conservación.

La calidad nutritiva muchas veces puede ser evaluada mediante el análisis químico o instrumental, en lo referente a

vitaminas y otros nutrientes específicos. En muchos casos esto no resulta completamente adecuado y hay que emplear pruebas de alimentación animal u otras pruebas biológicas equivalentes. Las pruebas de alimentación animal se utilizan sobre todo en la evaluación de nuevas fuentes de proteína. En este caso todos los factores variables interrelacionados de nivel proteico, composición por aminoácidos, facilidad de digestión y absorción de aminoácidos contribuyen a la determinación del valor biológico. En tanto que la alimentación comercial de ganado se basa en gran parte en la calidad nutritiva, desafortunadamente la mayoría de las personas no escogen sus alimentos sobre esta base.

La calidad sanitaria se mide generalmente mediante cálculos de la presencia de bacterias, levaduras, mohos, y fragmentos de insectos, además de niveles de sedimento.

La calidad de conservación o la estabilidad durante el almacenamiento se mide bajo condiciones de almacenamiento y manipulación creadas a fin de exceder ligeramente las que, según se calcula, el producto encontrará en el curso de su distribución y uso normales. Ya que las pruebas normales de almacenamiento pueden requerir un año o más a fin de que sea significativas, se utilizan comúnmente pruebas aceleradas. Estas generalmente se valen de extremos de temperatura, humedad y otros factores variables para descubrir los incipientes defectos de calidad en un lapso más breve. Las pruebas Aceleradas de alimentos tienen que ser escogidas con sumo cuidado ya que un extremo de temperatura u otro factor variable puede fácilmente alterar el patrón de deterioro de calidad.

A los principales factores de calidad, que son la apariencia, la textura y el sabor, se les llama propiedades organolépticas o sensoriales, ya que son percibidas por los sentidos. Hay cientos de atributos específicos de calidad que corresponden exclusivamente a determinados alimentos, y a veces estos atributos parecen muy ilógicos si no se les acepta porque son tradicionales y por que la gente los exige por costumbre.

El copete de espuma en un vaso de cerveza es un factor de calidad, y su tamaño, la estructura de sus burbujas y la estabilidad de la espuma son, todos ellos, atributos importantes de calidad. Pero la leve espuma en la superficie de una copa de vino o una taza de té es un defecto de calidad. Una leve nebulosidad o turbidez es deseable en un jugo de naranja y es un atributo de calidad, pero el jugo de manzana tiene que ser cristalino para ser de la más alta calidad. La calidad del queso Gruyere se juzga por el tamaño la forma, el brillo y la distribución de sus ojos, pero los ojos en el queso Cheddar constituyen un defecto.

Estos y otros tantos atributos de calidad hacen que nuestros alimentos sean diferentes e interesantes, y en muchos casos el atributo de calidad que parece arbitrario en realidad se asocia con otro más fundamental. Los ojos en el queso Gruyere son el inicio del sabor logrado por la correcta fermentación bacteriana, y la textura correcta que fue capaz el dióxido de carbono formado durante la fermentación.

COMPAIRE (13) Establece un punto de vista diferente para clasificar los atributos de calidad en dos grandes grupos y los denomina extrínsecos e intrínsecos, haciendo referencia a las características externas e internas de un producto

HANSEN (11) Opina sobre el significado de control de calidad lo siguiente:

" El "Control de Calidad" tiene significados diferentes para diferentes personas. Para un estadístico puede significar la aplicación y solución de fórmulas estadísticas. Para el inspector puede significar una serie de tablas de muestreo que ha de usar como si fuese un libro de cocina. Para el operario de una máquina a veces ha significado un inconveniente el ver, hacer y deshacer diagramas de calidad, a menudo como consecuencia de visitas de clientes importantes. Para los ingenieros proyectistas, y de fabricación puede significar una infracción y apropiación de sus derechos y deberes. Si se menciona a muchos fabricantes que la oyeron en los días de su infancia, les trae a la mente una idea de grandes esperanzas sobre enormes reducciones de costos, montañas de papeles y trabajo administrativo, seguida de desilusiones y censura, resultantes de objetivos valiosos, pero no logrados.

El control de la calidad es más que un simple papeleo. Es más que una serie de fórmulas y tablas estadísticas para la aceptación y control.

Ciertamente es más que un departamento responsable del control de la calidad. Para una preclara dirección, debe

representar una inversión que como cualquier otra, ha de producir un beneficio adecuado para justificar su existencia.

Todo el personal de la empresa es responsable del control de calidad. Cualquiera que sea el trabajo realizado por personas o máquinas, quien hace el trabajo o maneja la máquina es el que más eficazmente puede controlar la calidad deseada y no puede lograrse, a menos que se tomen las medidas oportunas.

Por las definiciones antes expuestas y variadas podemos concluir que las diferentes definiciones de calidad y control de calidad sólo están limitadas por el número de personas u organismos que han intentado darle un significado. Por lo que se considera que cada individuo tiene una idea intuitiva del significado de calidad y control de calidad.

CAPITULO III

FILOSOFIAS DE CALIDAD

La parte de las filosofías de calidad es importante ya que es la forma de pensar de cada uno de los autores que de alguna forma han contribuido a la mejora de la calidad por medio de sus aportaciones, basadas en la experiencia.

Cada uno de los autores que serán analizados en este capítulo tiene diferentes formas de expresar sus inquietudes, las cuales siempre son encaminadas a la mejora en la calidad. Cada uno sustenta sus teorías de lo que se considera un adelanto en la forma de plasmar sus conceptos.

Se inicia con el que los japoneses consideran el padre del control de la calidad :

W. EDWARD DEMING

Acerca del autor:

W. Edward Deming es el renombrado consultor internacional, cuyo trabajo lideró a la industria japonesa hacia nuevos principios de administración (gerencia) revolucionando su calidad y productividad. La adopción se está expandiendo rápidamente en la industria de los Estados Unidos y poniendo en práctica a nivel mundial.

En su libro *Continuing Engineering Education* el Dr. Deming explica a la alta administración lo que ellos deben hacer en esta nueva era económica para mejorar calidad, productividad y

posición competitiva. La indiscutible necesidad para la administración de establecer constancia sobre este propósito es primero. La producción de bienes y servicios competitivos requiere de un sistema basado en control estadístico de procesos.

El nuevo sistema debe enfocarse a la prevención del error y no en la detección y corrección del error. El Dr. Deming delinea los problemas que impiden la posición competitiva de la mayoría de la industria americana y proporciona sugerencias para su solución.

Nadie en la administración necesitará preguntar nuevamente que debemos hacer?

El Dr. Deming plantea la siguiente pregunta, para darle una respuesta acorde con el concepto que intenta transmitir a la alta dirección de cualquier empresa, que desee incrementar su productividad en base a la calidad de sus productos.

. POR QUE LA PRODUCTIVIDAD SE INCREMENTA
CON MEJORAR LA CALIDAD ?

" Lo típico que existe en América es de que la calidad y la producción son incompatibles, que no se pueden tener ambas. Un gerente de planta generalmente diría o es una o es la otra. En sus experiencias si él impulsa la calidad, él falla en producción, y si él impulsa la producción su calidad sufre. Esta será su experiencia cuando él no sepa lo que es calidad y cómo lograrla ".

Una clara y concisa respuesta vino de una junta con 22 trabajadores de producción de sindicatos representativos en respuesta a mi pregunta " Por que es que la productividad se

incrementa cuando la calidad mejora"

"MENOS TRABAJO"

No hay una mejor respuesta. Esta gente sabe cuán importante es la calidad para sus trabajos. Ellos saben que la calidad es lograda por mejoramiento del proceso. El mejoramiento del proceso incrementa la uniformidad del producto, reduce la realización de 2 o mas veces el mismo trabajo, reduce el desperdicio de mano de obra, maquina-tiempo y materiales, entonces se incrementa la producción con menos esfuerzo. Otros beneficios de mejorar la calidad son costos mas bajos, propiciando una mejor posición competitiva de la compañía.

Estas son algunas lecciones que la administración debe aprender y en las cuales debe de actuar.

La reducción de desperdicios transfiere horas hombre y horas maquina de la producción de defectivos a la producción adicional de buenos productos.

En efecto la capacidad de una línea de producción es incrementada. Los beneficios de una mejor calidad a través de un mejoramiento del proceso son entonces, no sólo una mejor calidad en el mejoramiento de la posición en el mercado en el largo plazo, sino también una mayor productividad y una mucho mayor utilidad. El incremento de la moral de la fuerza de trabajo es otra ganancia, ellos ahora ven que la administración está haciendo esfuerzos y que no está echando toda la culpa a los trabajadores de producción.

Para comprender un poco lo que trata de transmitir el Dr. Deming tomemos en cuenta el siguiente ejemplo.

El superintendente de una planta sabía que había problemas en una cierta línea de producción su única explicación era que la fuerza de trabajo compuesta por 24 personas cometían muchos errores.

La primera etapa fue obtener datos por inspección y gráficas de fracción de defectos día por día durante seis semanas.

Que es lo que esto significa.? Significa que cualquier mejoramiento sustancial puede venir de una acción sobre el sistema, el cual es responsabilidad de la administración.

La administración nunca había utilizado los datos de la inspección. Por lo tanto, el superintendente estaba totalmente inconsciente de que la proporción de defectos había ido hasta un 11 por ciento.

Pregunta: Debería el superintendente haber sabido que la producción de defectivos era a un 11 % ?

Respuesta: Es siempre sin lugar a dudas un resonante si EQUIVOCADO. Que podría haber hecho con la gráfica si él la hubiera conocido?: NADA. El ya sabía que tenía un problema.

La acción a tomar habría sido la misma si la proporción de defectivo hubiera sido 2, 11 o 17 %.

El mejoramiento sustancial debe venir de una acción sobre el sistema dado el control estadístico existente. lo que es la observación importante y no la porción de 11%.

La administración había estado inconsciente de cualquier responsabilidad por la calidad. Nadie había usado las gráficas para inspección.

Que podría la administración hacer. Las estadísticas hicieron la sugerencia basados en la experiencia, que posiblemente la gente en el trabajo y también el inspector no entendía suficientemente bien que clase de trabajo era aceptable y cuál no. El administrador y dos supervisores aceptaron eventualmente esta posibilidad y fueron al lugar de trabajo. Con prueba y error, ellos, en seis semanas, obtuvieron definiciones operacionales con ejemplos ilustrados para que todos los comprendieran en su trabajo.

Un nuevo grupo de datos mostró la proporción de defectivos en un cinco por ciento, obteniéndose como resultados lo siguiente:

Ganancias.

- * La calidad subió.
- * La productividad de buenos productos subió un 5 %.
- * La capacidad aumentó en un 6%.
- * El costo unitario es más bajo.
- * Mejoraron las utilidades.
- * El cliente está más satisfecho.
- * Todo mundo contento.

Este es un ejemplo de la mejora en la productividad acompañado por un cambio en el sistema. Es decir, mejorar las definiciones de operación realizadas por la administración para ayudar a la gente a trabajar más inteligentemente y no más duramente.

El rezago en la productividad americana ha sido atribuido, en editoriales y periódicos, a fallas en la instalación de nuevas maquinarias, piezas o equipos y en los últimos tipos de automatización.

Algunas piezas o maquinaria moderna puede incrementar la productividad lo suficiente para pagarse a si misma, pero otras no responden a la pérdida de mercado que invade a la industria de América hoy en día.

MEDIR LA PRODUCTIVIDAD NO DA MEJORAS EN PRODUCTIVIDAD

Hay en los Estados Unidos todos los días una conferencia sobre productividad. Hay de hecho una conferencia permanente sobre productividad y ahora hay un Comité de Productividad del Presidente. El objetivo de estas conferencias es construir medidas de productividad significativas. Es importante tener medidas de productividad para compararla en los Estados Unidos año con año y con otros países.

Desafortunadamente, sin embargo, las cifras de productividad no ayudan a mejorarla. La medición de la productividad es como las estadísticas de los accidentes, ellas te dicen acerca del número de accidentes en el hogar, en la carretera, en el trabajo, pero no te dicen como reducir la frecuencia de accidentes.

QUE DEBE HACER LA ALTA ADMINISTRACION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD?

El problema es mejorar la productividad y la calidad. Nadie en la alta administración necesita preguntar otra vez que debemos hacer?. Se debe contar con el criterio de que cada quien en la compañía, pueda medir el desempeño de la administración. Cada quien en la compañía y en los bancos, tendrán ahora bases con las cuales contestar a la pregunta Como esta actuando nuestra

administración?. La alta administración no puede aprender por experiencia en el trabajo lo que es calidad, productividad y posición competitiva. Ellos deben buscar ayuda del exterior.

LOS MEJORES ESFUERZOS NO SON SUFICIENTES
QUE CADA QUIEN HAGA SU MEJOR. (Equivocado)

Esta fue la respuesta que recibió el Dr. Deming a la pregunta "¿Cómo van a hacer para mejorar la calidad y la productividad?"

Los mejores esfuerzos son esenciales, pero desafortunadamente solos no logran el objetivo. Cada quien va esta haciendo su mejor esfuerzo. Los mejores esfuerzos para ser efectivos requieren orientación para moverse en la dirección correcta. Es importante que la alta administración conozca cuál es el trabajo.

Que sucede cuando la alta administración pierde su sentido de posición competitiva y no sabe qué hacer, esta se embarca en diversos caminos al azar, tratando una idea después de otra, buscando algo que ellos no saben que es.

Estos caminos al azar disipan energía e intentos de alcanzar la meta. El efecto sobre la administración media y sobre cada persona en la compañía es el de confusión, incertidumbre, parálisis. Nadie en la organización puede trabajar efectivamente cuando las señales de la administración están cambiando constantemente de dirección.

Por alta administración debe entenderse a las personas que pueden tener responsabilidad por los catorce puntos que son la esencia de la filosofía del Dr. Deming. Si ellos requieren

autoridad para llevar a cabo cualquiera de los 14 puntos entonces ellos no son de la alta administración. No es suficiente que la alta administración se comprometa a si misma por la calidad y la productividad. Ellos deben conocer con qué se están comprometiendo, y lo que deben hacer. Estas obligaciones no pueden ser delegadas.

"SI TU NO PUEDES VENIR, NO ENVIES A NADIE"

Estas fueron las palabras que William E. Conway (Presidente y Director Ejecutivo de Nashua Corp.) escribió a un vicepresidente en respuesta a la solicitud de este último a visitar la corporación Nashua. En otras palabras, Mr. Conway le dijo a él, si tu no tienes tiempo de hacer tu trabajo, no hay mucho que yo pueda hacer por ti.

La parte central de la filosofía del Dr. Deming, esta basada en sus catorce puntos para la alta administración. La adopción sobre los 14 puntos es señal que la administración intenta permanecer en el negocio y enfocarse a proteger a los individuos y a sus trabajos.

Estos catorce puntos son obviamente la responsabilidad de la alta administración. Nadie mas puede llevarlos a cabo. La calidad es trabajo de todos, pero la calidad debe ser dirigida por la alta administración. Estos catorce puntos se aplican en cualquier parte, tanto a pequeñas como grandes organizaciones.

CATORCE PUNTOS.

1.- Crear consciencia de proposito hacia el mejoramiento del producto y servicio con un plan para comenzar a ser

competitivos y permanecer en los negocios. Decidir quien de la alta administracion es responsable de hacerlo.

2.- Adoptar la nueva filosofia: nosotros estamos en una nueva era economica. No podemos vivir mas con los comunmente aceptados niveles de retrasos, errores, materiales defectuosos y personas defectivas en el trabajo (no apropiadas).

3.- Cesar la dependencia sobre la inspeccion masiva ; requerir en lugar de esto, evidencia estadistica, ya que la calidad se construye, y poder entonces eliminar necesidades de inspeccion en masa.

4.- Poner fin a la practica de hacer negocios sobre la base de precios de marca. En su lugar, depender de medidas significativas de calidad junto con el precio. Eliminar proveedores que no califiquen con evidencia estadistica de calidad. Los gerentes de compras tienen un nuevo trabajo y deben aprenderlo.

5.- Descubrir problemas en el sistema y mejorarlo: este es el trabajo que la administracion debe hacer continuamente (Diseño, Proveedores de materiales, Composición de materiales, Reentrenamiento y Supervision).

6.- Instituir métodos modernos y entrenamiento en el trabajo.

7.- Instituir métodos modernos de supervicion a los trabajadores de produccion: la responsabilidad del supervisor debe ser cambiada completamente de productividad a calidad.

El mejoramiento de la calidad automaticamente mejora la productividad. La administracion debe prepararse para

tomar acciones inmediatas sobre los reportes del supervisor concernientes a barreras tales como defectos inherentes, maquinas sin mantenimiento, herramientas pobres, pobres definiciones operacionales (procedimientos).

8.- Romper el miedo sobre qué está bien y que no en el trabajo, de manera que cada quien pueda trabajar efectivamente para la compañía (auto-expresión).

9.- Romper las barreras entre los departamentos. La gente de investigación, diseño, ventas y producción deben de trabajar como un equipo para pronosticar y entender los problemas de producción.

10.-Eliminar metas numericas, posters, slogans para la fuerza de trabajo que no estén acompañados de cómo hacer el trabajo. No se requieren solamente exhortaciones.

11.-Eliminar estandares de trabajo que prescriban solamente cantidad y no calidad. Mencionar qué es lo que la administración está haciendo para mejorar los sistemas y métodos de trabajo.

12.-Remover barreras que permanezcan entre el trabajador y su derecho a sentir orgullo por la ejecución de su trabajo. Decirle que es un trabajo bien o mal hecho en base a datos.

13.-Instituir un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.

14.-Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores.

En la obra "Como Administrar con el Metodo Deming" de Mary walton (25) son analizados los catorce puntos del Dr. Deming en una forma por demas explicita.

- La filosofia del Dr. Deming está enfocada principalmente a la administracion de las empresas, es el punto primordial ya que los que deben estar plenamente convencidos de los beneficios que el sistema de calidad brinda son los de la alta administracion para el convencimiento y la actuacion fluyan en cascada.

CALIDAD TOTAL

UNA RESPONSABILIDAD AL DESAFIO GERENCIAL

LA FILOSOFIA DE PHILIP B. CROSBY

ANTECEDENTES.

Nadie niega de que estamos en CRISIS: Ante los espasmos de empresas, sociedades y naciones, toda nuestra convivencia está amenazada. Muchos han descrito sus sintomas: Devaluacion y deuda externa, inflacion y recesion, desempleo y violencia, en cambio poco se ha investigado sus causas más profundas y sus posibles correcciones, más allá de las cataplasmas o del monetarismo más puro:

- * Nuestros mercados son débiles y se contraen cada vez más.
- * Importamos insumos, maquinaria, tecnología y capitales.
- * Somos pasivos y apáticos resignados ante la vida y sus problemas, en resumen somos SUB-DESARROLLADOS.

Como salir de esta trampa? Dónde encontramos pistas de acción? Hay un país que estando en crisis, supo salir de ella: derrotado en la Guerra Mundial, sin recursos naturales ni divisas, anacrónico productor de baratas, invadido por tropas extranjeras; frente al desastre, ese país logró modernizarse y resucitar triunfalmente. Claro la referencia es a JAPON !Hoy Japon es uno de los líderes exportadores a nivel mundial, moderno, rico! Que lección podemos aprenderle para nuestra crisis?.

Japón reconoció en 1950 que la causa profunda de su dependencia era su falta de CALIDAD: calidad de productos de exportación, calidad en los servicios para competir, calidad en la tecnología para innovar, calidad en la administración para la productividad y calidad de actitudes para la superación personal.

Japón encontró la técnica adecuada con los Drs. Deming y Juran (USA): "CERO DEFECTOS". Japón adaptó el método a su propia cultura: pacientemente motivó y capacitó gente a todos los niveles, involucró a todos los trabajadores en los "Círculos de Control de Calidad". En síntesis, Japón substituyó la actividad tercermundista de "Ahi se va" por el lema de CERO DEFECTOS: "HAGAMOSLO BIEN DESDE LA PRIMERA VEZ".

En el fondo, este es el ingrediente principal: el CAMBIO DE ACTITUD. Actitud de autocrítica, de superación, de participación creativa: muchos empresarios pensarán solo en la actitud de las bases: obreros, campesinos, indígenas, pueblo: pero acaso la empresa no logra lo que el Empresario-Administrador

se propone? Acaso la bondad de una organización no depende del entusiasmo de sus dirigentes? Acaso las crisis de las naciones aparentemente ricas no dependen de la deshonestidad y de la incapacidad administrativa de sus gobernantes

Por lo tanto si carecemos de "CALIDAD" es porque a nosotros, los dirigentes empresariales, sociales y políticos no nos ha importado. Opinamos tolerantemente que "errar es humano": aceptamos "niveles aceptables de defectos": dedicamos más tiempo y esfuerzo a detectar y corregir errores que a PREVENIRLOS. Así somos los jefes, los que pregonamos la reutilización y la productividad, ignorando que las destruimos al no enfatizar simultáneamente la CALIDAD.

Crosby en su obra La Calidad no Cuesta. (26) plasma los puntos en los cuales está basada su filosofía realizando algunas preguntas y dandoles respuesta. Trata de transmitir el sentir de las fallas que en la actualidad en los países sub-desarrollados se están cometiendo, los cuales no permiten el avance en los sistemas de calidad.

Una de las preguntas que formula Crosby es Que significa asegurar la calidad? A la cual sus respuesta es: "Hacer que la gente haga mejor todas las cosas importantes que de cualquier forma tiene que hacer" no es una mala definición "Gente" incluye tanto a la alta dirección como a los niveles más bajos de la organización. Después de todo parte del trabajo de la alta dirección es asegurarse de que todas las funciones administrativas tengan la oportunidad de desempeñar sus responsabilidades.

Crosby plantea una disyuntiva que con frecuencia se suscita en la mayoría de las empresas. "LA CALIDAD PUEDE NO SER LO QUE PIENSAS". Para lo cual nos refiere los siguientes conceptos

La calidad tiene mucho en común con la sexualidad. Todo mundo es partidario de ella. (Bajo ciertas condiciones desde luego.) Todo mundo cree que la entiende. (Aun cuando no quiera explicarla.) Todo mundo piensa que para gozar de ella basta con seguir las propias inclinaciones naturales. (Después de todo, de alguna forma nos desenvolveremos.) Y desde luego la mayoría de las personas sienten que todos los problemas en esta área son ocasionados por otros individuos. (Si sólo se tomaran ellos el tiempo de hacerlo bien).

Para entender los programas en los términos más prácticos, y a la calidad en sí misma, es necesario considerar cinco supuestos erróneos que sustentan la mayoría de los gerentes. Estos ocasionan la mayor parte de los problemas de comunicación entre quienes exigen calidad y quienes se supone deben materializarla.

Primer supuesto erróneo: " Creer que la calidad significa excelencia, lujo, brillo o peso". La palabra "calidad" se emplea para indicar el valor relativo de las cosas en frases tales como "buena calidad", "mala calidad" y aquellas atrevidas expresiones modernas de "calidad de vida" . "Calidad de vida" es un cliché porque cada persona que la escucha supone que quien la formula quiere decir con exactitud lo que ella entiende con esa

frase. Es una situación en la que los individuos hablan a la ligera de algo sin nunca tomarse el trabajo de definirlo.

Es por eso que para Crosby el significado que le da a la palabra calidad es "cumplir con los requisitos" si es que la vamos a administrar, porque el no cumplir con los requisitos significa ausencia de calidad, sugiriendo que en su obra cuando se encuentre la palabra calidad leerla como "cumplir con los requisitos".

Es recomendable que cuando una persona diga que algo o alguien es de "mala calidad" interrogue a esa persona hasta que pueda determinar exactamente a qué se refiere.

El segundo supuesto erróneo es el de que la calidad es intangible y, por tanto, no es medible. De hecho la calidad se puede medir con toda precisión con uno de los más viejos y respetados metros -el dinero contante y sonante-.

El tercer supuesto erróneo es creer que existe una "economía" de la calidad. La excusa más frecuente dada por los gerentes para no hacer nada es la de que "nuestro trabajo es diferente". La segunda excusa es la de que la economía de la calidad no les permite hacer nada. Lo que quieren decir es que no pueden pagar lo que les cuesta hacerlo bien. Desde luego esto es señal de que no entienden la calidad y que preferirían que uno los dejara en paz.

El cuarto supuesto que ocasiona problemas es aquel que dice que todos los problemas de calidad son originados por los obreros, en especial de aquellos del área de producción.

El quinto supuesto erróneo es el de que la calidad se origina en el departamento de calidad. Desafortunadamente, la mayoría de los profesionales de la calidad sienten que son responsables por la calidad de su compañía, por lo que esta suposición está muy arraigada. Sin embargo los frecuentes autorreproches que se hacen los gerentes de calidad que insisten en que ellos son culpables de los problemas de calidad, deberían hacernos reflexionar un poco. Estos que insisten en que el "problema de calidad" es debido a que el departamento de calidad cometió algún error están cargando con problemas ajenos. Deberán llamar a los problemas por el nombre de quienes los ocasionan: Problemas de contabilidad, de producción, de diseño, de administración interna, de recepción etc. De no hacerlo así, se les hará responsables de resolver problemas sobre los que no tienen control alguno. El departamento de control de calidad deberá medir el cumplimiento de sus acciones: pero no deberá hacer el trabajo de los demás porque entonces, estos no eliminarán sus malas costumbres.

Entre más se aleje la administración de sus administrados, menos efectiva se vuelve la administración.

Si se quiere que la administración de la calidad sea práctica y alcanzable, ésta debe empezar por los niveles superiores.

Hasta este momento podemos darnos cuenta de que la filosofía de Crosby no se contrapone con la filosofía descrita por el Dr. Deming, ya que los dos están completamente de acuerdo en que el éxito de la implantación de un sistema de calidad y este depende en gran parte de la alta administración en todas las compañías sean del tamaño que sean.

TRES MITOS SOBRE CALIDAD

PRIMERO: "La calidad es intangible; calidad es bondad "

Así hablamos de "alta calidad", "calidad de exportación" productos buenos o malos, servicio excelente o pésimo.

Para cambiar nuestra actitud hacia la CALIDAD debemos definirla como algo tangible y no como valor filosófico, abstracto.

Como se había descrito anteriormente que calidad es Cumplimiento de Especificaciones, según la definición de Crosby: Para especificar más este concepto analicemos lo siguiente.

En resumen la calidad solo tiene dos respuestas es Tangible: Si-cumple con la norma: expectativas y promesas publicitaria- NO-no cumple: No tiene calidad.

SEGUNDO: "La calidad es costosa".

A través de este mito creemos que reducimos costos al tolerar defectos: es decir, al aceptar productos y servicios que no cumplen con sus normas. La falacia estriba en que LA CALIDAD

EN GRATIS: no cuesta más ensamblar bien un auto que hacerlo mal; no cuesta más formular bien una factura que calcularla mal; no cuesta más surtir bien un pedido que despacharlo equivocado. no cuesta más programar bien que mal.

Lo que cuesta es inspeccionar lo ya hecho para descubrir los errores y corregirlos; las que cuestan son las horas de computadora y el papel desperdiciado; las que cuestan son las devoluciones de los clientes inconformes; lo que cuesta es renacer las cartas mal mecanografiadas, etc.

Lo que cuesta son los errores y los defectos. NO la CALIDAD!. Por lo tanto nunca será más económico tolerar errores que "hacerlo bien desde la primera vez", y no habrá un "punto de equilibrio", entre beneficios y costos de calidad .

TERCERO: "Los defectos y errores son inevitables".

Nos hemos acostumbrado a esta falsedad: aceptamos los baches en las calles, los productos defectuosos, los accidentes, etc. Nos volvemos cada día más tolerantes hacia nuestro trabajo deficiente es decir, cada día más SPÁTICOS Y MEDIOCRAS.

En cambio, en nuestra vida personal exigimos CERO DEFECTOS: Cuantos bebés puede dejar caer una partera para seguir teniendo un nivel aceptable de calidad? Cuantos faltantes toleramos en la receta del farmacéutico? Cuantas piedras son aceptables en nuestro zapato? Cuantos defectos planeamos aceptar en el nuevo auto que pretendemos adquirir?

He aquí la incongruencia de nuestra actitud: CERO DEFECTOS en lo personal y familiar y TOLERANCIA MEDIOCRIZANTE y complaciente en nuestro servicio a los demás. Esto es lo que

debemos cambiar, es decir, corregir en nosotros: sólo entonces podremos exigirle CALIDAD TOTAL a nuestros subalternos.

Crosby al igual que el Dr. Deming fundamenta su filosofía en una serie de pasos o puntos teniendo como antecedente que el cambio de actitud hacia la CALIDAD debe iniciarse en la cúspide de la Empresa y permear del primer nivel hasta la base. ahora describamos someramente los 14 pasos del programa.

- PASO 1: INVOLUCRAMIENTO DEL DIRECTOR GENERAL.
- PASO 2: EL EQUIPO DE MEJORIA DE CALIDAD.
- PASO 3: MEDIDORES DE LA CALIDAD.
- PASO 4: EL COSTO DE LA CALIDAD.
- PASO 5: CONSCIENTIZACION DE LAS BASES HACIA LA CALIDAD
- PASO 6: PROGRAMA DE ACCIONES CORRECTIVAS.
- PASO 7: EL PLAN DEL "DIA CERO DEFECTOS".
- PASO 8: CAPACITACION DE SUPERVISORES.
- PASO 9: EL DIA CERO DEFECTOS.
- PASO 10: DEFINICION DE METAS DE MEJORIA.
- PASO 11: CORRECCION DE LAS CAUSAS DE ERROR.
- PASO 12: PROGRAMA DE INCENTIVOS.
- PASO 13: COMITES DE CALIDAD.
- PASO 14: REPETIR TODO EL PROGRAMA.

La fase inicial (13 pasos) toma 12 meses, por lo que al concluirle, parte del esfuerzo conscientizador y educativo original se habradegastado. Para darle permanencia a la CALIDAD TOTAL, hace falta repetir el ciclo con algunas adaptaciones menores, celebrar el aniversario del día Cero Defectos, renovar

el Equipo de Mejoría revisar los medidores de la Calidad modificar los incentivos, etc.

Esta repetición anual del programa garantiza su seriedad y su institucionalidad; es decir, nuestro esfuerzo no fue un capricho sino un compromiso serio y sostenido de generar "CALIDAD TOTAL"

Las conclusiones propias del autor son plasmadas a continuación:

- 1.- Ante la crisis que amenaza a la empresa privada, se requiere CALIDAD TOTAL para sobrevivir, crecer, exportar, competir.
- 2.- La CALIDAD es GRATIS; lo que cuesta son los errores y defectos.
- 3.- El costo de la NO-CALIDAD (defectos) es alto y puede reducirse.
- 4.- Los defectos no solo son corregibles, sino EVITABLES, por ser causados por sub-capacitación o por sub-motivación.
- 5.- CERO DEFECTOS es HACER LAS COSAS BIEN A LA PRIMERA VEZ.
- 6.- Todo programa de Mejoría de la Calidad tiene que comenzar por el cambio de actitud del Director General hacia la CALIDAD TOTAL.
- 7.- El programa ITI de 14 pasos puede adaptarse y aplicarse en nuestra cultura, lo cual no cambia el que requiera esfuerzos sostenidos para ser

exitosos. Se han desarrollado seminarios públicos para conscientizar a los altos directivos.

- 8.- La metodología es simple enfocada hacia la acción y fomenta la participación ("integrada") de los diversos niveles empresariales.
- 9.- Los resultados logrados, son espectaculares en ahorros, imagen corporativa, motivación y comunicaciones. Siempre y cuando el programa se mantenga a través del tiempo.
- 10.- Las empresas, que mejor entiendan y mejor se adapten a los retos de nuestra década, especialmente al reto de la CALIDAD TOTAL, serán las empresas que mejor sobrevivan y que dominen el futuro.

Con respecto a los puntos de la filosofía del Dr. Deming y la Filosofía de Crosby en donde existe controversia entre ellos es en la parte, de los Posters, y en concepto de CERO DEFECTOS: el Dr. Deming no es partidario de los Posters y además para él no es válido el concepto de cero defectos: en lo que respecta a los demás puntos concuerdan en que se debe de convencer la alta gerencia para que el sistema de la calidad fluya hacia abajo. sus conceptos son muy similares y se encaminan al mismo fin.

LA FILOSOFIA DE CALIDAD

DEL DR.

GENICHI TAGUCHI

ANTECEDENTES.

El Dr. Taguchi nació en Japón en 1924, se graduó como Ingeniero Mecánico en la Universidad de Kiryu y en 1962 obtuvo el doctorado en Ciencias (Estadística Matemática.) de la Universidad de Kyushu.

En 1949 ingresó al Electronical Communications Laboratory (ECL) en donde implementó exitosamente métodos de mejoramiento de productividad en sistemas de comunicaciones.

Fue investigador asociado de la Universidad de Princeton, profesor honorario del Nanung Institute of Technology en China, regresando al Japón como profesor de la Universidad de Aoyama Gakuin hasta 1982.

Es miembro activo de la Japan association for Quality Control, Japan Association for Industrial Engineering, Japan Association for Applied Statistics, Central Japan Quality Control Association y a la Japanese Standards Association.

Ha escrito mas de 20 libros y varios cientos de articulos científicos.

Ha recibido el premio Deming en 4 ocasiones.

Es actualmente consultor independiente en Japón.

Estados Unidos, China, India y otros países así como director ejecutivo del American Supplier Institute Center for Taguchi Methods que otorga anualmente el premio Taguchi.

Se analizan las contribuciones a la calidad realizadas por el Dr. Genichi Taguchi para optimizar Productos y Procesos de manufactura creando diseños robustos al mínimo costo posible.

Algunas opiniones que se tiene del Dr. Taguchi tomadas del American Supplier Institute Inc. (27).

"...Yo creo que los métodos desarrollados por el Dr. Taguchi son los más poderosos del mundo..."

W.H. MOORE
FORD MOTOR COMPANY

"...El método Taguchi no es estadística..."

J. STEWART HUNTER
PRINCETON UNIV.

"...Hoy en día el Dr. Taguchi se puede comparar con Deming, Ishikawa y Juran..."

R.N. KACKAR
BELL LABORATORIES

Las contribuciones más importantes del Dr. Taguchi son las siguientes:

"Combinación de métodos estadísticos y de ingeniería para lograr un mejoramiento rápido en costos y calidad al optimizar el diseño de productos y procesos de manufactura".

* Simplifica las ideas de R.A. Fisher (Gran Bretaña - 1920) para que ingenieros, científicos y técnicos pudieran aplicar el diseño de experimentos.

* Simplifico el diseño de experimentos empleando arreglos ortogonales, gráficas lineales y tablas de interacción.

* Introdujo un nuevo marco de referencia para concebir la calidad: la función de pérdida.

* Introdujo una medida que incorpora tendencias centrales y variabilidad en una respuesta: la relación señal ruido.

* Implemento con éxito el diseño de experimentos en las etapas de desarrollo de productos y procesos.

* Aplico con éxito el diseño de experimentos en la manufactura.

* Introdujo el concepto de robustez contra el ruido por medio del cual, en lugar de eliminar la causa de un efecto (lo cual es costoso), se hace el producto o proceso insensible a la causa.

El Dr. Taguchi al igual que el Dr. Deming y Crosby propone sus conceptos en base a puntos con respecto a la calidad, los cuales son los siguientes:

LOS SIETE PUNTOS DE TAGUCHI

- 1.- Una dimensión importante de la calidad de un producto es la pérdida total generada a la sociedad.
- 2.- En una economía competitiva el mejoramiento continuo de la calidad y la reducción de costos, son necesarios para la supervivencia.
- 3.- Un programa de mejoramiento continuo de la calidad incluye la reducción incesante de la variación de

las características del producto con respecto al objetivo.

- 4.- La pérdida del consumidor, debida a la variación del comportamiento de un producto, es con frecuencia (aproximadamente) proporcional al cuadrado de la desviación de la característica de su objetivo.
- 5.- La calidad y costo final de un producto manufacturado, son determinados en gran medida por el diseño de ingeniería del producto y su proceso de manufactura.
- 6.- La variación en el comportamiento de un producto o proceso, se puede reducir aprovechando los efectos no lineales de los parámetros de las características.
- 7.- La planeación de experimentos estadísticos se emplea para identificar los valores óptimos de parámetros en productos y procesos que permitan reducir la variabilidad.

El Dr. Taguchi en lo referido en sus 7 puntos no contradice lo que el Dr. Deming y Crosby postulan en sus 14 puntos, lo que el aporta en sus 7 puntos es la interacción que existe entre un proceso de manufactura de cualquier artículo o producto y el comprador y consumidor, y que la variación que exista en la producción puede llevar a la pérdida del cliente sino se busca siempre el ser competitivos en el mercado con procesos robustos, lo cual podemos comparar con lo que propone Deming desde el punto de vista de Taguchi.

PROPUESTA DEL DR. DEMING.

MEJORAR CALIDAD

MEJORAR PRODUCTIVIDAD

DISMINUIR COSTOS HACIENDO UN MEJOR USO
DE LOS RECURSOS HUMANOS, MAQUINAS Y
MATERIALES.

DISMINUIR COSTOS

CAPTURAR MERCADOS CON MEJOR CALIDAD
A MEJOR PRECIO

MANTENERSE EN EL NEGOCIO

PROMOVER EMPLEOS

..Y MAS EMPLEOS

Otro de los conceptos que trata el Dr. Taguchi es el de olvidar los conocimientos no-estadísticos (Box, Hunter & Hunter Statistic for Experimenters John Wiley & Sons 1978).

" Los estadísticos frecuentemente se abruman por el celo exagerado en el empleo de una herramienta o metodología particular en el diseño experimental y nosotros ofrecemos el siguiente consejo: Experimentadores, cuando hagan estadística, ! no olviden lo que conozcan de su campo de especialidad! Las técnicas estadísticas son más efectivas cuando se combinan con tales conocimientos. Los métodos son un importante complemento, no un sustituto, de la habilidad natural del experimentador".

UNA NUEVA MANERA DE PENSAR

Los métodos tradicionales de control de calidad están

relacionados principalmente con la función del producto y cumplimiento con las especificaciones de ingeniería. En Japón ha surgido una perspectiva de la calidad totalmente diferente basada en la pérdida del consumidor debido a la variabilidad en la función del producto, así como también en los cambios en el ambiente de operación y diferencias entre productos de un mismo diseño.

Los métodos de Taguchi formulan una manera de pensar que no representa nuevos conocimientos en estadística. Desde un punto de vista práctico, estos métodos se basan en conceptos económicos que pueden estar en conflicto con la teoría estadística tradicional y la tecnología tradicional sobre el control de calidad. La manera de pensar de Taguchi resulta en diseños robustos de productos y procesos, con una pérdida mínima para el consumidor.

BENEFICIOS DEL METODO TAGUCHI

El Dr. Taguchi ha combinado métodos de ingeniería y estadística para mejorar costos y calidad, optimizando el diseño de productos y procesos de manufactura. Las herramientas básicas para lograrlo son la función de pérdida y la relación señal-ruido; que nos permite identificar las etapas tempranas del desarrollo de un producto, las áreas de mejora al mínimo costo posible.

Además del rápido mejoramiento en el diseño de productos y procesos, los métodos del Dr. Taguchi proveen un marco de referencia integral. El entrenamiento de ingenieros de

diseño y personal de manufactura en estos métodos da lugar a perspectivas y objetivos comunes: esto es un gran paso para romper las barreras tradicionales entre estos dos grupos.

INTERPRETACION DE PERDIDA

- * La conformación con los límites de especificación es una medida inadecuada de calidad o de pérdida debida a mala calidad.
- * La pérdida en la calidad es causada por la insatisfacción del consumidor.
- * La pérdida en la calidad puede relacionarse con las características del producto.
- * La pérdida de calidad es una pérdida financiera.

La filosofía del Dr. Taguchi no se contrapone con ninguno de los puntos de las filosofías de los anteriores autores solo las complementa, aunque el Dr. Taguchi solo postula 7 puntos para definir su filosofía de calidad.

FILOSOFIA DE CALIDAD

PROFR. KAORU ISHIKAWA

INTRODUCCION.

Ultimamente como resultado y fruto de los esfuerzos de control de calidad que se han aplicado durante los últimos veinticinco años, una gran cantidad de artículos japoneses están adquiriendo reputación.

Sabido es por todo el mundo que en las últimas décadas la calidad de los artículos japoneses ha logrado colocarse a la vanguardia, esto se debe a muchos años de trabajo en lo que respecta a los sistemas de calidad, para lo cual se analizan en el presente capítulo algunos conceptos del Profr. Ishikawa, plasmados en su obra "Que es el Control Total de la Calidad" (8) la modalidad japonesa.

ANTECEDENTES.

El Dr. Ishikawa nació en 1915 en la familia de un gran industrial (su padre llegaría a ser el presidente de la poderosa Keindaren o federación de asociaciones económicas).

El Dr. Ishikawa, obtuvo el grado de Química aplicada en la Universidad de Tokio en marzo de 1939, se vinculó a una empresa dedicada a la licuefacción de carbón, adquiriendo experiencia en el campo de diseño, construcción, operaciones e investigación. Entre mayo de 1939 y mayo de 1941 estuvo comisionado como oficial técnico naval con responsabilidades en el área de pólvora. Terminando el servicio estuvo a cargo de 600 trabajadores para construir una fábrica. Los ocho años que pasó en la industria y en la armada lo prepararon para dedicarse más tarde a las actividades de control de calidad.

En 1947 regresó a la Universidad de Tokio pero cada vez que hacía un experimento en el laboratorio tenía problemas con la dispersión de los datos lo que hacía imposible alcanzar conclusiones correctas, por tal razón empezó a estudiar métodos estadísticos en 1948.

En 1949 se enteró que la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (UCIJ) tenía material sobre métodos estadísticos, allí Kenichi Koyanagi director administrativo insistió en que no permitiría el acceso a su material si no se unía al grupo de investigadores en Control de Calidad.

Actualmente es presidente del Instituto de tecnología Musashi, siendo el asesor de control de calidad más solicitado en Japón. También ha respondido al llamado de empresas norteamericanas con la Ford Motor Company.

Para comprender mejor la filosofía de calidad de Ishikawa iniciamos con lo que él llama:

INICIACION EN EL CONTROL DE CALIDAD.

Se ha mencionado en los antecedentes que el Dr. Ishikawa se inició en el control de calidad en la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses, los pasos que siguió y las razones que lo guiaron fueron las siguientes:

1.- Los ingenieros que juzgan con base en sus datos experimentales tienen que conocer los métodos estadísticos de memoria.

2.- El Japón no tiene abundancia de recursos naturales sino que debe importarlos, junto con los alimentos, del exterior. Por lo tanto, es necesario ampliar las exportaciones. La época de los productos baratos y de mala calidad para la exportación se ha acabado. El Japón tiene que esforzarse por manufacturar productos de alta calidad y bajo costo. Por esta razón el control de calidad y el control de calidad estadístico requieren

de un máximo de cuidado.

3.- Los ocho años que paso fuera del medio académico le enseñaron que la industria y la sociedad japonesa se comportaban de manera muy irracional. Empezo a creer que estudiando el control de calidad y aplicandolo correctamente se podría corregir este comportamiento. En otras palabras penso que la aplicacion del control de calidad podria lograr la revitalizacion de la industria.

El Dr. Ishikawa se ha dedicado por más de 30. años al campo de control de calidad con resultados mas que satisfactorios.

La parte fundamental de la filosofia de calidad del Dr. Ishikawa se encuentra en lo que el llama que hacer y que no hacer en la gerencia e inicia de la siguiente forma:

Si no hay liderazgo desde arriba, no se debe insistir en el Control Total de la Calidad (CTC).

El Control de Calidad (CC) no puede progresar si la politica no es clara.

Organización significa claridad de responsabilidades y autoridad. La autoridad se puede delegar pero no así la responsabilidad.

El Control de Calidad no puede progresar sin la cooperación de la gerencia media.

Esforzarse por ser una persona que no tiene que estar siempre físicamente presente en la compañía, pero sin embargo es dispensable para la empresa.

Quien sea incapaz de manejar a sus subalternos, no es tan bueno como se cree. Quien sea capaz de manejar a sus

superiores, podrá considerarse como una persona competente.

Analizando los conceptos introductorios de una forma más explícita; se puede puntualizar que a menos de que la persona encargada, la que tiene total autoridad, esto es, el presidente de la empresa o el presidente de la junta directiva tome la iniciativa y asuma el liderazgo para llevar a la práctica el control de calidad el programa no tendrá éxito. A menudo los altos gerentes no entienden qué es el control total de calidad. Suelen cometer el error de creer que mejorar la calidad significa aumentar costos, esto proviene de la idea errónea de que control de calidad equivale a inspección.

Algunos comentarios por parte de los altos gerentes:

"Estamos ganando bastante. Para qué queremos control de calidad?".

"Nuestras ventas están subiendo y subiendo. Qué necesidad tenemos de control de calidad?".

Es obvio que no saben cómo se está manejando el control de calidad, y sencillamente no saben que es el control de calidad.

Ya que el concepto del Dr. Ishikawa es que la gerencia está completamente perdida en lo que se refiere a control de calidad propone las siguientes generalidades de lo que debe hacer la alta gerencia aunque él no los manifiesta como los puntos numerados como lo hacen los demás autores.

* Establecer políticas para definir las posiciones que adoptará la empresa en materia de control total de calidad.

* Reunir información relativa a la calidad y al control de calidad, y especificar las prioridades en esta materia, en términos concretos. Fijar como política básica la "prioridad de calidad" y "primero la calidad" y determinar las metas a largo plazo que se buscarán en lo tocante a normas de calidad. Esto tiene que hacerse en términos concretos y con una perspectiva internacional.

* Trazar planes a largo plazo para el desarrollo de nuevos productos es una de las funciones fundamentales de la administración y el desempeño de ellas adquieren gran importancia las normas de calidad fijadas como metas y las normas de calidad de diseño. Pero son pocos los ejecutivos que se interesan en este asunto, y si ellos no hacen caso de la calidad, tampoco pueden esperar que sus empleados se interesen en ella.

* Asumir el liderazgo en calidad y control de calidad; mantener siempre en la vanguardia en su promoción. La compañía no adelanta nada con tan solo fijar las políticas de calidad, la alta gerencia debe ponerse al frente de las actividades y asumir la posición de liderazgo verificando que se ha alcanzado y brindando orientación.

* Para poner en práctica el control de calidad, impartase educación adecuada en combinación con planes a largo plazo, tales como planes de colocación de personal y planes de organización.

* Verificar si la calidad y el control de calidad se están realizando de acuerdo con lo proyectado, y tomar las medidas necesarias.

* Dejar bien claro que la responsabilidad por la garantía

de calidad corresponde a la alta gerencia. Debe dotarse a la empresa de un sólido sistema de garantía de calidad.

* Establecer su propio sistema de gerencia interfuncional, haciendo hincapié en el control total de calidad es el de la comunicación horizontal entre las divisiones.

* Inculcar la idea de que el proceso siguiente es su cliente, lo que da garantía a cada uno de los procesos sucesivos. Teniendo en cuenta el principio de que control de calidad es la satisfacción del consumidor.

* La alta gerencia tiene que tomar la iniciativa para dar un gran paso adelante.

Una de las aportaciones más importantes del Dr. Ishikawa en lo que respecta a su filosofía de calidad es sin duda el diagrama de causa-efecto, o como actualmente se le conoce diagrama de las cinco m's o diagrama de pescado.

Este tipo de diagrama consiste en una línea horizontal y cinco líneas transversales en las cuales se colocan los factores que intervienen en un proceso productivo; como son Materiales, Métodos, Medio ambiente, Maquinaria y Mano de obra, el objetivo de realizar este análisis de causa-efecto es para poder determinar cuales son las causas posibles que ocasionan un problema en particular el cual es colocado al frente de la línea horizontal.

FILOSOFIA DE CALIDAD

J.M. JURAN

Juran (26) basa su filosofía no en una serie larga de puntos, sino que es más breve; para él los tres puntos principales llamados la trilogía de Juran(2) son Planeación de la calidad, control de calidad y mejora de la calidad.

Planeación de la calidad.- entendida como la actividad de desarrollo de los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes. Implica una serie de pasos universales.

(2) La trilogía de Juran es un nombre registrado por el instituto Juran, Inc.

- 1.-Determinar quiénes son los clientes.
- 2.-Determinar las necesidades de los clientes.
- 3.-Desarrollar las características del producto que responda a las necesidades de los clientes.
- 4.-Desarrollar los procesos que sean capaces de producir aquellas características del producto.
- 5.-Transferir los planes resultantes a las fuerzas operativas.

Control de Calidad.- Este proceso debe constar de los siguientes pasos:

- 1.- Evaluar el comportamiento real de la calidad.
- 2.- Comparar el comportamiento real con los objetivos de calidad.
- 3.- Actuar sobre las diferencias.

Mejora de la calidad.- Este proceso es el medio de elevar las cuotas de la calidad a nivel sin precedentes. La metodología consta de una serie de pasos universales:

- 1.- Establecer la infraestructura necesaria para conseguir una mejora de la calidad anualmente.
- 2.- Identificar las necesidades concretas para la mejora.
- 3.- Establecer un equipo de personas para cada proyecto con una responsabilidad clara de llevar el proyecto a buen fin.
- 4.- Proporcionar los recursos, la motivación y la formación necesaria para que los equipos de personas.
 - Diagnostiquen las causas.
 - Fomenten el establecimiento de un remedio.
 - Establezcan los controles para mantener los beneficios.

Karabatsos (29) En su artículo que tituló calidad en transición: reto para los 90's realizó un análisis de las filosofías que consideró más relevantes; como la Philip B. Crosby, Armand V. Feigenbaum, J.M. Juran y otros, las cuales según este autor son la plataforma para la implantación de los sistemas de control de calidad total.

CAPITULO IV

PLANEACION DE LA CALIDAD

Una de las partes importantes en sistema de calidad es lo referente a la planeación de la calidad, ya que se podría considerar como el punto de partida para la implantación de dicho sistema.

Planeación según PUNCE (16) consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y de números, necesaria para su realización.

CONALEP (17) Nos da la siguiente definición. Planeación: es la primera etapa del proceso administrativo, que consiste en la anticipación de lo que queremos que ocurra en un futuro incierto, para lograr un objetivo.

Teniendo como antecedente estas dos definiciones de lo que significa planeación, se iniciará con los puntos de vista de los autores.

Para FEIGENBUAM (14) Trata la planeación de la calidad en los siguientes puntos:

" PRIMERO.- La planeación de la calidad, llevada a efecto por los ingenieros de control de calidad; la cual establece la estructura del sistema de control de la calidad para los productores de la compañía. En este plan se incluye el tipo de

equipo encargado de hacer mediciones; el plan de este equipo a cargo de los ingenieros del equipo informativo de calidad.

SEGUNDO.- Evaluación de la calidad, ejecutada por los ingenieros de control del proceso (comprometiendo inspección y prueba). Esta evaluación se hace de acuerdo con el plan de calidad y dentro de las especificaciones establecidas.

TERCERO.- Una rápida información de la calidad por el Departamento de Control del Proceso, para análisis de donde puede resultar una nueva planeación que complete el ciclo como se muestra en la siguiente figura. Este análisis da lugar a las correcciones que sea menester.

CICLO DE INFORMACION EN EL CONTROL DE CALIDAD

PLANEACION (QUE DEBE HACERSE)

ANALIZAR
(COMO PUEDE SER
MEJOR EL PLAN)

MEDICIONES
(EN CASO DE TENER
QUE HACERLAS)

Dentro de esta estructura los elementos fijos de trabajo del control de calidad marcan claramente las responsabilidades. Por medio de la estructura, el gerente de control de calidad se encuentra en posibilidad de producir calidad en la compañía, cumpliendo con sus dos responsabilidades básicas: asegurar la buena calidad y un costo de calidad lo más económico posible.

No olvidar que son por lo menos, de igual importancia, las responsabilidades en las otras funciones de la compañía.

Una de las partes importantes en la planeación de la calidad es:

TECNICAS USADAS AL HACER PROYECTOS

El acto de proyectar presupone una medición previa de toda una serie de acciones que tendrá lugar para adaptar una manera de actuar en un trabajo que conduzca a determinados objetivos. A fin de que el proyectista pueda comunicar sus planes a las personas encargadas de ejecutarlos, los planes se presentarán por escrito acompañados de los diagramas necesarios formulas, tablas etc.

Los proyectos en el control de la calidad serán orientados necesariamente hacia la entrega de productos de calidad satisfactoria a un costo mínimo de calidad.

Estos objetivos se realizarán por medio de una preparación cuidadosa de procedimientos, los que se relacionan entre si formando un documento de elementos, de un sistema de calidad.

Muchas partes del trabajo tendrán que ser ejecutadas por diferentes personas, en una secuencia racionalmente fijada para llevar a cabo el trabajo, se usarán diferentes técnicas, por lo tanto, el desarrollo de un plan de control de la calidad se basa en el uso de resultados analíticos de técnicas que permitan contestar posteriormente las cuestiones siguientes:

- 1.- ¿Qué elementos específicos de trabajo deben ser elaborados?
- 2.- ¿En qué periodo del ciclo de trabajo deben producirse

- ...cada uno de los elementos?
- 3.- . Como debe hacerse: siguiendo qué método, qué procedimiento o qué artificio?
 - 4.- . Quién lo hará? .En qué localidad o departamento, componente de la organización?
 - 5.- . En dónde tendrá que hacerse? . En qué lugar de la planta, en la línea de ensamble? . En el laboratorio? . O en el campo?
 - 6.- . Qué tipo de herramientas deberán utilizarse?
 - 7.- . Cuáles serán los suministros para el trabajo? . Qué es lo que se necesita en el terreno de la información de materiales?
 - 8.- . Qué es lo que se espera en cuanto a producto? .Qué decisiones tendrán que tomar y cuál será el criterio al que se estarán sujetas? . Tendrán que ser identificados algunos materiales y qué ruta tendrán que seguir éstos?
 - 9.- . Es necesario un registro de las acciones?
De ser así, .En qué forma se presentarán los datos?
. Qué tipo de análisis es requerido? . Qué clase de reporte conviene emplear?
 - 10.- Teniendo en cuenta, diferencias posibles en la calidad del producto, . . . Qué alternativas de acción será posible sugerir?
 - 11.- . Cual será el criterio a seguir, respecto a dichas alternativas?

12.-. Esta supeditado el trabajo a ciertos limites en tiempo: Si es asi, . Cual es el limite?

Muchas preguntas se presentaran cuando el proyecto entre en mayores detalles.

El resultado final en el proceso que se proyecta es el conjunto de procedimientos, en detalle, necesarios para llevar a termino la accion prescrita que conduzca a los objetivos perseguidos, segun la politica de calidad establecida.

Los elementos fundamentales correspondientes a una porcion de un sistema del plan de calidad, el cual requiere documentacion con relacion al control de materiales por adquirir se detalla a continuacion:

LINEAMIENTO DE UN PLAN DE SISTEMA DE CALIDAD PARA MATERIALES POR ADQUIRIR.

MATERIALES.

1.- Procedimiento para controlar el material adquirido.

- a) Planes de muestreo.
- b) Instrucciones.
- c) Registro de datos.
- d) Reporte.

2.- Trato con los vendedores.

- a) Lineamiento de los requisitos de calidad presentados a los vendedores, incluyendo características de calidad y niveles de calidad aceptables.
- b) Comparación de métodos de medición

- c) Capacidad de calidad del vendedor, facilidades, exploración sobre los sistemas de calidad y evaluaciones.
- d) Clasificación del material por recibir.
- e) Reporte sobre la calidad de los vendedores.
- f) Acción correctiva y vigilancia persistente.
- g) Servicio para asegurarse de la calidad del producto.
- h) Certificación del material adquirido.
- i) Interpretación.

3.- Materiales adquiridos -Medios de Medida-.

- a) Especificaciones (métodos, Exactitud, Precisión, Capacidad, Conexiones en el servicio, Amplitud de de espacio, etc.)
- b) Mantenimiento.
- c) Calibración.
- d) Confrontamiento periódico con los procedimientos del vendedor.

4.- Pruebas de aceptación de laboratorio.

- a) Especificación de pruebas.
- b) Muestras al laboratorio.
- c) Pruebas requeridas.
- d) Reportes de resultados en laboratorio.

5.- Disposición de los materiales.

- a) Identificación
- b) Petición de desviación.

- d) Destino (desperdicio, reproceso, salvamento, regreso al vendedor, inspeccion en detalle, etc.)
- e.- Supervision del material adquirido.
- 7.- Material adquirido, registros del personal de control de calidad.
 - a) Cuantos.
 - b) Calificaciones.
 - c) Adiestramiento especial.

TECNICAS DE INGENIERIA PARA PROYECTAR CONTROL DE CALIDAD:

OBJETIVO DEL PROYECTO

TECNICA

- * Para establecer un criterio de aceptacion.
- * Para proporcionar procedimientos y facilidades en la aceptacion.

Clasificacion de caracteristicas, tipo de mediciones de calidad que tendran que hacerse, Requisitos exigidos al personal de calidad, Documentacion del proyecto de calidad, Revision de las instrucciones, tecnicas, procedimientos y manuales.

- * Documentacion del proyecto.

Explicacion a los vendedores de los requisitos de calidad.

- * Intercamunicacion y actualizacion con los vendedores.

Servicios ofrecidos a los vendedores, Planes de certificacion de calidad,

- * Establecimiento de la informacion de la calidad.

Reportes sobre la calidad Utilizacion de datos o uso de manuales del calidad, Contacto con otras funciones Investigacion de la informacion obtenida del exterior.

- * Afianzamiento de satisfacción permanente del consumidor.
- * Estimulo de calidad en los consumidores.
- * Despertar incentivos sobre la calidad en el consumidor.

Control de calidad en el exterior.
 Control de calidad en las partes de repuesto.
 Interesar al consumidor en la importancia de la calidad.

En la actualidad la Industria Automotriz en especial Ford Motor Company (18) cuenta con un procedimiento de la Planeación Avanzada de la Calidad en el cual manifiesta los siguientes puntos:

La Planeación de la Calidad se inicia cuando la dirección de una compañía incluye en sus políticas y objetivos la "prevención" en lugar de la "detección". La gerencia proveera la organización y los recursos para el entrenamiento, recolección de datos, análisis de datos y uso de técnicas disciplinadas dirigidas a la solución de problemas, sin embargo, se debe de enfatizar el elemento de entrenamiento, específicamente para uso efectivo de técnicas estadísticas.

La expectativa del cliente se puede lograr a través de un programa de involucramiento en calidad de toda la compañía, o por medio del análisis de grupos en los primeros pasos del proceso de preproducción. Algunos de los principales puntos para la planeación de la calidad son:

- * Verificar que los requerimientos de diseño sean factibles para el proceso de manufactura seleccionado y los volúmenes de producción requeridos.

* Desarrollar un plan de control para asegurar que los requerimientos del producto sean mantenidos y que exista evidencia estadística del control del proceso.

* Conducir estudios de potencial del proceso para evaluar la habilidad inicial del herramental, calibradores y equipo de ensamble.

* Verificar lo adecuado de la secuencia y operación del proceso para asegurar que han sido implantadas las acciones apropiadas, para minimizar la variabilidad de las características relevantes y la ocurrencia accidental del defecto.

A través del desarrollo de un plan de calidad y la demostración de control estadístico, el fabricante puede estar en posición de cumplir satisfactoriamente su responsabilidad de la calidad de sus productos.

EL ALCANCE DEL GRUPO DE TRABAJO.

La planeación efectiva de la calidad y la prevención de defectos deberán integrar el desarrollo, mantenimiento y esfuerzos para la mejora continua de los diferentes departamentos de una compañía. Es extremadamente importante que los Departamentos de Manufactura, Ingeniería del Producto, Asesoría en calidad a Proveedores, Compras y Servicio se reúnan en forma anticipada y revisen las necesidades del cliente, los requerimientos de diseño y evalúen la factibilidad de manufactura para cumplir con todos los objetivos del programa. Durante el estudio de factibilidad, el grupo de planeación de la calidad debe consultar como fuente de información adicional, a los operarios

de producción y al personal de reparación y ajuste de máquinas.

TECNICAS ANALITICAS.

El uso efectivo de varias técnicas cuantitativas y cualitativas establecidas, es esencial para la identificación y manejo de las causas de variación. El Análisis del Efecto y Modo de la Falla (AMEF), proporciona un método para priorizar las acciones correctivas para las causas potenciales o actuales de variabilidad. Un Diagrama de causa y Efecto no es tan sólo útil para ayudar a encontrar las causas de variación, si no también para organizar las relaciones que existen entre ellas. Las Técnicas de Diseño de Experimentos pueden utilizarse en la evaluación del efecto y magnitud de factores (causas) previamente determinados, en el comportamiento o rendimiento esperado. Finalmente, las técnicas del Control Estadístico del Proceso y a lograr la mejora continua.

PROGRAMA DE PREPRODUCCION.

Una parte muy importante de cualquier proceso de planeación es la programación de eventos o acciones clave que deberán ser efectuadas por el grupo de planeación. Todos los departamentos y proveedores participantes deben de estar de acuerdo con cada evento y su respectiva programación tan pronto como sea posible, una lista de problemas, asignaciones o eventos debe de ser preparada de tal manera que los esfuerzos del grupo sean dirigidos hacia:

- * Análisis de Factibilidad.
- * Desarrollo del Plan de Control.
- * Habilidad del Proceso.
- * Aprobación del Proceso de Manufactura.

Una carta de eventos bien organizada, ayudará al grupo de planeación a mantener un formato consistente para las juntas de rutina y para identificar la responsabilidad de cada miembro. Adicionalmente, ayudará a minimizar errores y duplicidades costosas, ya que todos los departamentos participantes fueron involucrados en su desarrollo. Puesto que periódicamente se requerirá evaluar el avance de cada evento, se deberá incluir la fecha de "inicio" y "terminación" de cada uno de ellos. Esto permitirá que el grupo evalúe con mayor precisión el avance del programa e indique los eventos que necesitan atención especial.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

Las evaluaciones de factibilidad de manufactura/ensamble, son una serie de revisiones efectuadas por las actividades de Ingeniería del Producto, Manufactura y Ensamble para evaluar que el diseño propuesto pueda ser manufacturado, ensamblado, probado, empacado y embarcado de acuerdo a niveles aceptables. Un diseño factible debe permitir el cumplimiento con los volúmenes de producción y entrega a tiempo, siendo consistente con la habilidad de cumplir con los requerimientos de ingeniería, calidad, costos de inversión, costos unitarios y objetivos de programación.

Las evaluaciones de factibilidad son requeridas en el periodo comprendido de la concepción del diseño hasta la

liberación de ingeniería. Durante la realización de un programa típico, el refinamiento del diseño proveerá las bases para la evaluación de factibilidad más detallada. Las evaluaciones deberán realizarse en una base de tiempo única debiendo soportar las diferentes etapas de liberación de los componentes o ensamble durante su proceso de desarrollo por Ingeniería.

* Factibilidad del concepto.- Una evaluación de criterios conducida normalmente a nivel de sistema o subsistema durante la fase de concepto (Análisis de Factibilidad) basado en suposiciones del programa, descripciones y/o bosquejos disponibles en ese momento. Este estado ocurre antes de que el programa pase de la actividad de diseño preprogramado o avanzado, a la de producción del diseño.

* Factibilidad Preliminar.- Son evaluaciones iniciales del diseño normalmente conducidas a nivel subsistema o componentes basándose en esquemas y planes preliminares. Estas evaluaciones se inician durante la fase de desarrollo avanzado del programa y continúan en la fase de Ejecución del Programa de producción.

* Factibilidad Final.- Es la última evaluación de factibilidad, esta se efectúa a nivel componente basándose en el (los) plano (s) detallado (s), especificaciones de Ingeniería (E.I.)-AMEP de diseño y proceso (partes con características designadas) y manuales de instalación. Este estado ocurre durante el periodo que sigue a la aprobación del programa, pero antes de la liberación inicial de Ingeniería.

Factibilidad del Concepto y/o Preliminar si:

- 1.- El Diseño es propio del que proveerá los materiales.

2.- Ingeniería del Producto designa una fuente externa restringida o .

3.- Que la actividad de manufactura interna determine que no cuenta con la experiencia técnica requerida.

La evaluación de Factibilidad Final de Manufactura /Ensamble, serán realizadas por la actividad de manufactura interna responsable, o por un proveedor externo si la parte va a ser comprada externamente.

Manufactura y compras revisarán la información de Ingeniería proporcionada con la requisición para un estudio de Factibilidad. En el caso de que la factibilidad haya sido rechazada, la actividad de manufactura/ensamble debe proporcionar información suficiente para soportar el rechazo. En la respuesta de Ingeniería se deberán incluir las recomendaciones pertinentes para lograr que el diseño sea factible. La siguiente lista identifica algunas preguntas importantes a ser contestadas al realizar una evaluación de factibilidad:

- > Se puede producir la parte de acuerdo a los planos liberados sin necesidad de desviaciones de Ingeniería?.
- > Se puede cumplir con todas las especificaciones de Ingeniería (EI) tal y como está requerido en estos documentos?.
- > Se puede cumplir constantemente con los requerimientos especificados sin la necesidad de inspección al 100 %?.
- > Se pueden satisfacer todos los requerimientos especificados cumpliendo con los volúmenes de producción proyectados?.

> Permite el diseño el uso de equipo y técnicas convencionales para el manejo de material en forma adecuada?.

Un análisis de factibilidad apropiado comienza con un entendimiento del diseño y de la información histórica de garantía/calidad, seguido por una evaluación de problemas potenciales que pudieran ocurrir durante la manufactura de la parte. Estas listas de revisión nos conducen a analizar la siguiente información:

A.- Información de diseño.

- 1.- Dibujos de Ingeniería.
- 2.- Especificaciones de Ingeniería.
- 3.- Especificaciones de material.
- 4.- Análisis del Modo y Efecto de las Fallas Potenciales en diseño.

B.- Información de Manufactura.

- 1.- Diagrama de Flujo del Proceso.
- 2.- Análisis de fallas posibles en el proceso.
- 3.- Plan de piso.
- 4.- Listado de equipo nuevo.

C.- Información Histórica de Calidad y Garantía.

- 1.- Análisis del Modo de Falla en servicio.
- 2.- Reporte del Estado del Programa de Acciones al Producto.
- 3.- Indicadores de Calidad de la Planta Consumidora.

Los resultados del estudio deben efectuar ultimadamente el diseño del Plan de Calidad".

A.- Información de Diseño.

Aunque los estudios de factibilidad y los planes de control están basados en principio en requerimientos de los dibujos y de las especificaciones de Ingeniería, se puede obtener adicionalmente información valiosa de los datos de garantía y de los Análisis de las fallas posibles en el diseño, y en especial

en el producto/proceso.

2.- Especificaciones de Ingeniería.

Una revisión detallada y un completo entendimiento de la especificación ayudará al proveedor a identificar los requerimientos funcionales y de durabilidad de la parte o del producto a fabricar.

3.-AMEF de Diseño.

El Analisis del Modo y Efecto de las fallas potenciales (AMEF) es una técnica disciplinada y analítica que evalúa la probabilidad de ocurrencia de una falla, así como el efecto de ésta.

En el documento al cual se hace la referencia de los puntos antes detallados se encuentran los cuestionarios que corresponden a cada una de las diferentes partes; estos cuestionarios son para llevar un orden en cada una de las actividades a desarrollar en cada uno de los puntos diseño especificaciones etc.

Antes de seguir adelante debemos poner de manifiesto que aunque se este refiriendo toda esta información a un proceso de ensamble, no por eso pensemos que no se puede aplicar a la industria alimentaria, algunos puntos no se aplicarán en forma literal, por lo que se están explicando cada uno de estos en que consiste para que se pueda adaptar según las necesidades de cada individuo o de cada empresa.

B.- Información de Manufactura.

Durante el análisis de factibilidad, se deberán revisar algunos documentos de planeación de manufactura, para evaluar la necesidad del uso de controles especiales del proceso para las características relevantes y algunos otros puntos identificados al revisar los requerimientos de ingeniería antes mencionados, cada uno será considerado como un documento viviente, el cual deberá ser continuamente actualizado para reflejar la implantación de las acciones correctivas apropiadas.

Los siguientes documentos de planeación de manufactura deberán ser revisados, cuando estén disponibles.

1.- Diagrama de Flujo del Proceso.

Un diagrama de flujo del proceso que ilustre la secuencia de producción, control del proceso/estaciones de inspección; puede ser usado para analizar el sistema de control total, desde recibo hasta embarque.

La identificación y flujo de materiales deberán ser evaluados para prevenir el uso de material fuera de especificaciones en los procesos subsecuentes. Un detallado diagrama de flujo puede proveer el punto focal para analizar situaciones de preproducción, las cuales están estrechamente relacionadas con los AMEF'S, Planes de Control y evaluaciones de habilidad del proceso.

2.- AMEF del Proceso.

Un detallado AMEF del proceso, puede ayudar al proveedor a detectar anticipadamente problemas potenciales con algún proceso que pudiera afectar adversamente la durabilidad, calidad y confiabilidad. El AMEF deberá realizarse antes de que las

máquinas, equipo de manejo de materiales, herramientas etc. sean comprados. El AMEF deberá iniciarse una vez que se haya determinado el diagrama de flujo del proceso y deberá ser continuamente actualizado de acuerdo al desarrollo o cambios del proceso y problemas adicionales de calidad identificados. Cuando la "ocurrencia" o "detección" sean los factores de mayor peso, deberán planearse Estudios de Potencial del Proceso, cartas de control y estudios de habilidad del proceso, así como también el lugar y el método de inspección.

3.- Plan de Piso.

El plan de piso deberá ser revisado para determinar lo adecuado de las estaciones de inspección, áreas de reparación y almacenamiento, para prevenir el avance accidental de material defectuoso en el proceso. Todos los controles especiales del flujo de material deberán estar relacionados con los diagramas de flujo y el Plan de Control.

4.- Listado de Equipo Nuevo.

Los resultados del AMEF de proceso, diagramas de flujo y Plan de Control deberán ser revisados para identificar máquinas, Herramientales o equipos de prueba que requieran dispositivos especiales de acuerdo a los problemas de calidad que se hayan identificado. Cuando sea posible, estudios de potencial de máquinas deberán de ser programados para terminar antes de la entrega del equipo nuevo. Certificación y correlación de los calibradores y equipos de prueba contra el equipo del cliente, minimizan problemas de calidad debido a las variaciones en los métodos de inspección.

Cuando se planeen Estudios de Potencial del Proceso, identifiqúese el tipo de dispositivo de inspección que será utilizado para obtener los datos por variables requeridos para el estudio .

C.- Información Histórica de Calidad y Garantía.

Se deberá preparar una lista histórica de problemas con clientes para estimar su repetición potencial durante la manufactura, instalación y servicio de la parte en cuestión o producto similar . Inicialmente algunas acciones pueden ser recomendadas, basadas en soluciones conocidas , mientras otras requerirán de alguna investigación. Cada acción deberá ser dirigida a las causas específicas y asignada a la actividad apropiada para su solución. Toda acción deberá ser seguida en conjunto con el proveedor, Ingeniería del Producto y Asesoría en Calidad a Proveedores hasta su terminación.

Es importante que se establezca un acuerdo mutuo entre diseño y manufactura para proyectar los objetivos de Durabilidad, Calidad y Fiabilidad (DQR) que sean económicamente aceptables. Los aspectos de DQR deberán ser revisados tan pronto como sea posible en el programa y continuamente monitoreados por medio de los indicadores de calidad de la planta consumidora y datos de garantía.

Existen varias fuentes de información dentro de la compañía sobre el modo y causa de la falla en servicio. Muchas de las siguientes pueden ayudar a ambos en identificar problemas con los clientes y priorizar soluciones adecuadas:

* Papel de Garantía.

- * Análisis de Partes Falladas en el campo.
- * Reporte de servicio.
- * Indicadores de Calidad de la Planta.
- * Reporte de Material Discrepante.
- * Reporte de Ingenieros Residentes.
- * Estaciones de servicio de la compañía.
- * Reportes de Auditorias A.C.P.
- * Reportes de Problemas del Producto.
- * Visita a Concesionarios.
- * Manufactura de artículos piloto.
- * Reporte de Problemas de la Planta.
- * Lanzamiento de Nuevos Productos.
- * Estudio de Mercado.
- * Resultado de Pruebas de lanzamiento.

En algunos casos la actividad responsable de garantía tendrá sumariado todo lo anterior como una parte de su análisis mensual de garantía.

DESARROLLO DE UN PLAN DE CONTROL.

Una de las fases del proceso de planeación avanzada de calidad es el desarrollo de un plan de control. El plan de control sumariza la planeación de calidad para un producto nuevo mencionando las características relevantes que deberán ser controladas, el tamaño de muestra/frecuencia, el método de análisis y el programa de reacción para condiciones fuera de control. Para dar soporte al plan de de control, deberá definirse y monitorearse continuamente el producto, proceso y los estándares de inspección. En igual forma, se deberá utilizar un sistema disciplinado de solución de problemas para resolver condiciones fuera de control e identificar oportunamente o para la mejora continua.

A.- Prerequisito: Sistema de Calidad Efectivo.

Plan de control depende de un sistema de calidad el cual implante efectivamente los procedimientos, prácticas y políticas

de la compañía. Mientras que el plan de control se dirige al producto, proceso y requerimientos de inspección para un producto en particular, el sistema de calidad incluye los fundamentos para controlar y mejorar la calidad del producto, así como de los productos manufacturados. Generalmente, los fundamentos de un sistema de calidad son:

- * Control de Productos Subcontratados.
- * Habilidad del Proceso.
- * Control Estadístico del Proceso.
- * Hojas de Instrucción de Inspección y Pruebas de laboratorio.
- * Calibradores y Equipos de Prueba.
- * Pruebas de Comportamiento de Ingeniería.
- * Calificación del Producto y Muestreo de Lotes.
- * Control del Producto fuera de Especificaciones.
- * Inspecciones Dimensionales.
- * Control de Dibujos y Cambios.
- * Sistema de Calidad y Registros de Comportamiento del Producto.

El personal de aseguramiento de la calidad del cliente deberá realizar una auditoría al sistema de calidad del proveedor para evaluar el cumplimiento contra estos fundamentos.

b.- Elementos de un Plan de Control.

tan pronto como los dibujos, especificaciones y la información de flujo del proceso estén disponibles, el proveedor deberá desarrollar un Plan de Control que identifique el tamaño de muestra/frecuencia, método de análisis y plan de reacción para las características relevantes de los productos/procesos que requieran controles especiales para cumplir los requerimientos del cliente. Las estaciones de inspección para cada característica, deberán estar contenidas en el diagrama de flujo del proceso para establecer una secuencia lógica de los puntos de control. A continuación se discuten los elementos básicos de un

Plan de control.

1.- Características Relevantes.

El término característica relevante aquí utilizado, es una expresión general que sirve para identificar todas las características del producto y proceso que requieren controles especiales. Normalmente una característica crítica requerirá controles más estrictos que una característica mayor. No importa que nomenclatura se use, por ejemplo: mayor, crítica, etc., todas las características relevantes deberán incluirse en el Plan de Control.

Todas las características relevantes deberán ser designadas y acordadas durante la etapa de factibilidad.

Las especificaciones del comportamiento de ingeniería del cliente, normalmente definen los requerimientos de durabilidad y funcionales del componente. El equipo de planeación deberá revisar lo más tempranamente posible cada requerimiento, para identificar causas de variación del diseño o proceso las cuales ocasionen variación en los resultados esperados. El uso de diagramas causa-efecto (espina de pescado) será de gran ayuda para identificar características de diseño o proceso que necesiten controles especiales.

2.- Frecuencia y Tamaño de la Muestra.

Todas las características en el Plan de Control deberán ser inspeccionadas por muestreo o 100% (utilizando CEP o el Método de Calificación del Producto) cuando un proceso es inhábil o cuando la especificación del comportamiento del cliente así lo solicite.

Después de que el control estadístico y la habilidad han

sido demostrados , el proveedor deberá utilizar control estadístico del proceso en vez de inspección 100 % estos principios se aplican a todos los puntos de inspección en el sistema de acuerdo a como se describe a continuación:

a.- Inspección de recibo.

Inspección de recibo puede usar cualquier Plan de muestreo válido después de que la habilidad del sub-proveedor ha sido demostrada. En los casos en los que se requieran pruebas de laboratorio para las cuales la inspección local sea factible, el proveedor deberá solicitar evidencia estadística de control y cumplimiento contra especificaciones (estabilidad y habilidad). El equipo de planeación de la calidad deberá incluir a todos los sub-proveedores mayores en el proceso de desarrollo del plan de control para maximizar la calidad y economía del producto final.

b.- Inspección en Proceso.

La inspección en el proceso deberá usar tamaños de muestra y frecuencia adecuados, que soporten el uso de control estadístico del proceso cuando la estabilidad y habilidad hayan sido demostradas. De este modo pueden resultar mejoras considerables en la calidad y productividad debido a la reducción de retrabajos, costos de inspección y material de desecho.

Cuando se usen características de control por variables, la selección del tamaño de muestra, deberá estar influida por el número de fuentes de variación en el proceso. Si se esta controlando una máquina múltiple por ejemplo de 8 husillos, es aconsejable utilizar un tamaño de 8, una de cada husillo. Para obtener un mejor manejo del potencial del proceso, el proveedor

deberá planear verificaciones más frecuentes al principio que los que el plan requiera.

Los tamaños de muestra/frecuencia son algunas veces identificados en las especificaciones de comportamiento del cliente. Cuando sea posible, los resultados medibles de cada prueba deberán ser recolectados y agrupados en tamaños de muestra racionales que permitan el uso de técnicas de control estadístico.

Cuando se usen planes de muestreo para aceptación de lotes, el tamaño del lote deberá ser claramente definido e identificado, con el objeto de que pueda ser rastreado y recuperado cuando se hayan encontrado productos fuera de especificación.

c.- Inspección de Producto Terminado.

La inspección de producto terminado deberá usar tamaños de muestra aprobados por el cliente. Cuando sea posible, causas de rechazo por funcionamiento o ensamble, deberán ser cubiertas por controles estadísticos (en el proceso) en las operaciones involucradas.

3.- Métodos de Análisis.

El método de análisis considera la lista de herramientas, ayudas, equipo y cartas de control que sea necesarias en cada una de las estaciones de inspección. El operador, inspector o auditor deberá saber cómo inspeccionar, definir qué está mal y qué hacer cuando esto se presente.

Los diseños de calibradores especiales deberán ser concurridos por el equipo de planeación de calidad antes de ser fabricados.

Todos los calibradores y equipos de prueba deberán estar soportados por un patrón o una muestra, una frecuencia de certificación que asegure una precisión continua y una actualización de los mismos para cualquier cambio de Ingeniería. Deberán realizarse estudios de repetibilidad y reproducibilidad a calibradores. La última parte de una corrida de producción que sea verificada en un calibrador, deberá ser retenida hasta que haya partes disponibles de la siguiente corrida de producción para ser utilizadas como referencia.

Cada estación de inspección deberá tener una hoja de Instrucción de Inspección que como mínimo incluya las características del plan de control. Adicionalmente, los calibradores y Hojas de Instrucción deberán estar complementados con las ayudas visuales, cartas, dibujos, desviaciones y documentos relacionados.

4.- Plan de Reacción.

El propósito del plan de reacción es el establecer las acciones correctivas necesarias para evitar la fabricación continua de productos fuera de especificación u operar en condiciones fuera de control. El Plan deberá definir el proceso para responder a estas situaciones por el personal de manufactura ingeniería y control de calidad. Cabe resaltar que deberá estar claramente designado en el plan de departamento o la actividad responsable que deberá tomar la acción. En todos los casos, los productos sospechosos o fuera de especificaciones, deberán ser identificados y detenidos en el área de cuarentena hasta que se hayan tomado las acciones correctivas apropiadas.

5.- Aprobaciones.

Antes de terminar el plan de control, el proveedor deberá resolver cualquier asunto relativo a las características relevantes y métodos de análisis consultando a las actividades de ingeniería del producto y aseguramiento de calidad del cliente. Posteriormente a la solución de estos asuntos, el proveedor deberá obtener la actividad de aseguramiento de la calidad del cliente la aprobación del plan de control así como contar con la concurrencia del equipo de planeación de la calidad.

Así mismo deberá revisarse las hojas de instrucción de inspección relacionadas con los cambios. El proveedor deberá contactar al cliente para cualquier cambio que el primero proponga respecto a tamaño de muestra, frecuencia métodos de análisis y planes de reacción.

ESTUDIOS DE POTENCIAL DEL PROCESO.

Los estudios potenciales del proceso tiene como finalidad establecer si el proceso con los herramientas, personal maquinaria, métodos, etc. es lo suficientemente capaz de producir partes dentro de las especificaciones impuestas por los clientes.

Para asegurar un buena planeación de la calidad existen listados de verificación de las actividades que deberán de ser cubierta en cada una de las etapas de la planeación de la calidad. (18).

CAPITULO V

ORGANIZACION DE LA CALIDAD

Algunos conceptos del tema a desarrollar son los siguientes:

El concepto de organización según la sésula de apoyo Productividad y Organización para la Producción (17) Organización es la segunda etapa, donde se define la estructura general de una Empresa: los niveles jerárquicos y los flujos de información y comunicación.

"Organización es el proceso de combinar el trabajo que los individuos o grupos deben efectuar, con los elementos para su ejecución, de tal manera que las labores que así se efectúan sean los mejores medios para su aplicación eficiente, sistemática, positiva y coordinada de los esfuerzos disponibles".

"Organización es el arreglo de las funciones que se estiman necesarias para lograr el objetivo y es una indicación de la autoridad y responsabilidad asignadas a las personas que tienen a su cargo la ejecución de las funciones respectivas".

"Organización es el sistema de actividades interdependientes, que contiene por lo menos, varios grupos primarios caracterizados, a nivel consciente de los participantes, por un alto grado de dirección racional hacia objetivos de común aceptación y expectativa".

"Organización es un método de distribución de la autoridad y responsabilidad. sirve para establecer canales prácticos de

comunicación entre los grupos".

"Organización es una unidad social dentro de la cual existe una relación estable entre sus integrantes, con el fin de facilitar la obtención de una serie de objetivos o metas".

"La organización es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados".

En las definiciones anteriores, encontramos diferentes formas de expresar el significado de Organización y es notorio que todas coinciden en lo siguiente:

En que es un sistema, método, proceso o estructuración, la cual fija actividades teniendo en cuenta los recursos materiales y humanos; además de fijar el flujo de información dentro de una empresa; y esto se considera universal, lo que quiere decir funciona para cualquier empresa.

Feigenbaum (14) define la organización encaminada a el control total de la calidad exponiendo la siguiente definición.

"El impacto en la Organización del control total de la calidad implica la implementación administrativa y técnica de actividades de calidad orientadas al cliente como una responsabilidad principal de la Gerencia General y de las operaciones de línea principal de mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales y servicio, así como a la misma función de control de calidad".

Esta definición está encaminada a la organización, tomando como punto de referencia a la calidad la cual no difiere en mucho con las antes analizadas.

Es importante comprender la esencia del concepto que se está analizando para poder formar una opinión propia y así desarrollar el sistema de organización teniendo en cuenta que este sistema es universal y por lo tanto aplicable a cualquier industria alimentaria, lo único que podría diferenciarla sería el tamaño, para lo cual se pondrá de manifiesto el sistema de organización para las empresas tomando en cuenta su tamaño; con forme se avance en el desarrollo del tema.

Después de tener claro el concepto de organización se debe considerar la siguiente pregunta ¿Cuál ha sido la organización formal de calidad en el pasado?.

EVOLUCION DE LA ORGANIZACION DE LA CALIDAD

A través del tiempo se ha observado que las diferentes compañías, como lo manifiesta Feigenbaum que han prestado una concentración importante a las actividades de calidad; muchas solo han prestado una atención casual a la organización de la calidad. La mayor parte del tiempo y el esfuerzo se ha dedicado a reaccionar ante los problemas de calidad o a desarrollar los aspectos técnicos del control de calidad. Sin embargo, la organización de la calidad no ha sido ni bien pensada ni clarificada apropiadamente. La organización de la calidad se ha creado como una respuesta a corto plazo para las presiones de la calidad importantes por fallas internas en la planta o por peligros en la seguridad del producto.

Bajo estas circunstancias el tratar explícitamente con el impacto de la calidad en la organización ha sido algunas veces ignorado, se ha continuado con varias partes del trabajo de calidad, no como parte de un programa preconcebido de control total de calidad en toda la planta si no como parte no coordinada, con frecuencia informales. Las actividades de control de nuevo diseño ha sido normalmente el territorio, algunas veces formal, algunas otras informal de ingeniería de diseño y posiblemente de ingeniería de manufactura.

El control de materiales recibidos ha sido supervisado, por lo general, por inspección y por ingeniería de laboratorio o algunas veces por compras.

El control del producto ha sido con frecuencia dirigido exclusivamente por la supervisión de producción. Los estudios del proceso especiales han sido resultado con frecuencia por promociones en las que todos los grupos participan en alguna ocasión.

En realidad la organización para la calidad ha sido enfocada prioritariamente como consideraciones organizacionales que recaen sobre el trabajo de componentes de control de calidad en si "algunos sencillamente han crecido, se han convertido en aprendices de los departamentos ya existentes de inspección, "nuevos" grupos funcionales desarrollados con poco análisis funcional".

En algunas otras ocasiones son trabajos adicionales para personalidades agresivas los cuales reportan a la Alta Gerencia pero con autoridad poco clara sobre los aspectos directamente

relacionados con las acciones de calidad.

En donde son reconocidas formalmente las organizaciones de control de calidad, con frecuencia son poco adecuadas para servir en las tareas de control de calidad. Algunas plantas no reconocen que las cuatro tareas estén dentro del territorio de su organización. Con frecuencia un programa de control de calidad está aliado con un renombrado, pero sin embargo, tradicional departamento de inspección. Conciene a la tarea No. 2, control de materiales adquiridos y algunas fases de la tarea No. 3 control del producto.

Con igual frecuencia se encuentran las prácticas de crear una organización de control de calidad, la cual añade simplemente técnicas estadísticas de muestreo para las actividades de inspección dentro de la planta.

Otra vez encontramos insuficiencia tras insuficiencia en los programas de organización en las diferentes compañías, solo se encuentran resultados positivos sobre el programa pero en forma individual, que al ser comparados con los objetivos de calidad de la planta dejan mucho que desear.

Unos cuantos grupos son establecidos para el propósito principal de mantener relaciones de calidad con el cliente.

Estos grupos están limitados en el panorama de trabajo No. 1 Control del Nuevo Diseño, la tarea No. 3 Control del Producto, o la tarea No. 4 Estudios Especiales del Proceso.

El fallar en alcanzar el objetivo de calidad de la compañía no es la única dificultad que se ha experimentado de este tipo de organizaciones del control de calidad. Con

frecuencia se caracterizan por falta de organización en las diferentes actividades y por una planeación de control de calidad desparramada y disjunta. Las nuevas técnicas de control de calidad que cubren las cuatro tareas son frecuentemente ignoradas o mal aplicadas debido a que no ha habido un canal a través del cual hubieran podido introducirse en toda la compañía.

Algunas compañías están organizadas de tal forma que la responsabilidad básica recae en dos fuentes separadas, creando siempre conflictos entre ellas.

En el análisis final muchas de estas organizaciones de calidad del pasado han sido tan informales o tan restringidas, que no han sido en absoluto organizaciones de calidad en el sentido de control total de la calidad de administración coordinada de un programa integrado de las cuatro tareas del control de calidad.

- 1.-Control de nuevo diseño.
- 2.-Control de materiales adquiridos.
- 3.-Control del producto.
- 4.-Estudios especiales del proceso.

Uno de los principales problemas para cumplir con estas cuatro tareas, son las fricciones entre los grupos de empleados de la compañía y la alta rotación del personal de control de calidad, por pensar que los cambios resultarían favorables y en la mayoría de los casos no resulta serlo; suele suceder que los empleados no están con frecuencia claros con respecto al panorama de la organización del control de calidad.

Todos los aspectos anteriores solo pueden desembocar en la frecuente frustración del personal encargado de la organización de la calidad criticando duramente a la administración por su

falta de comprensión y su negativa para proporcionar al grupo mayor poder.

Así la administración ha estado pagando un alto precio por la organización de la calidad en muchas empresas y compañías. Por tanto, el punto en la organización de la calidad hoy no es «¿ Debemos organizar para administrar las tareas de control de calidad ? », si no «¿. Cual es el tipo de organización de la calidad más efectivo que proporcionaría satisfacción al cliente y costos bajos ? ».

El Dr. J.M. Juran. (21) Considera que la evolución de la organización de la calidad a través del tiempo es la siguiente:

Los distintos tipos de organizaciones son uno de los medios con los cuales se logran los objetivos de las empresas. Puesto que estos objetivos van cambiando, las formas de organización también deben ir cambiando.

Realizando una retrospectiva a través del tiempo encontramos que los talleres artesanos pequeños estaban constituidos rara vez por más de 12 personas. El patrón dirigía todas las operaciones de producción, mientras desempeñaba al mismo tiempo las actividades comerciales, instruía a los operarios, revisaba su trabajo, y tomaba decisiones sobre la calidad del producto. No había inspectores a tiempo completo (La inspección se hizo cada vez más un problema técnico, que exigía especiales conocimientos técnicos. Estos conocimientos no los posea el supervisor de producción).

	ACTIVIDADES.
	:Producción.
	:Comerciales.
PATRON -----	:Instrucción a los operarios.
	:Revisión del trabajo.

! Toma de decisiones con respecto a calidad.

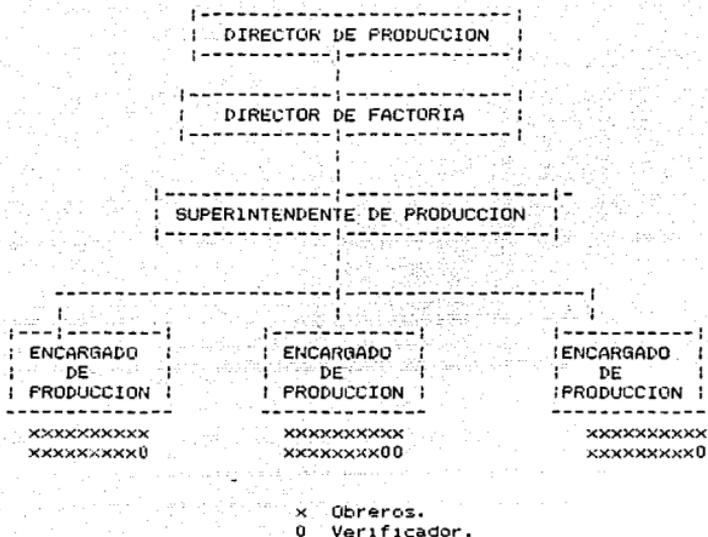
Con el crecimiento de los talleres el maestro o capataz de producción se encargó de la verificación, puesto que el propietario o director ya no disponía de tiempo. Llegó el tiempo en que la cantidad de trabajo de inspección sobrepasó el tiempo disponible para el maestro y se crearon los puestos de inspección a tiempo completo.

Los acontecimientos que dieron lugar a la multiplicación del número de inspectores, produjeron también otros cambios :

En muchos casos el personal supervisado por el maestro de producción se componía de 20 a 30 operarios de producción, más uno o dos inspectores. En tal circunstancia era natural que el supervisor de producción se concentrara en el trabajo de los muchachos y presentara menos atención a la labor de los pocos de que se descuidaba la selección y adiestramiento de los inspectores.

Fue siempre tentación, y con demasiada frecuencia costumbre, de los supervisores de producción resolver un problema de calidad ordenando al inspector que aceptara el producto, en vez de investigar la causa de los defectos.

Con todos estos problemas y cambios resulta el tipo usual de organización antes de 1914.



Estas y otras condiciones, además de repetidos casos de dificultades en la calidad, condujeron al movimiento a principios del siglo XX de crear un departamento de inspección central. Este movimiento se aceleró con las experiencias que sobre la calidad tuvieron las empresas durante la primera guerra mundial. El resultado fue la operación de una jerarquía de inspección encabezado por un inspector en jefe, que era también el ejecutivo de más alto rango de la empresa identificado con la función de la calidad, resultando así el tipo de organización adoptado entre los años 1920-1940. (ver fig.3.1).

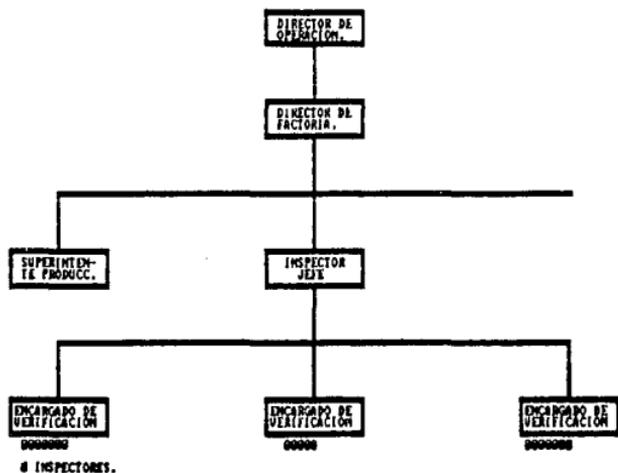


FIG. 2.1 FORMA DE ORGANIZACION ADOPTADA ENTRE 1928 Y 1940.

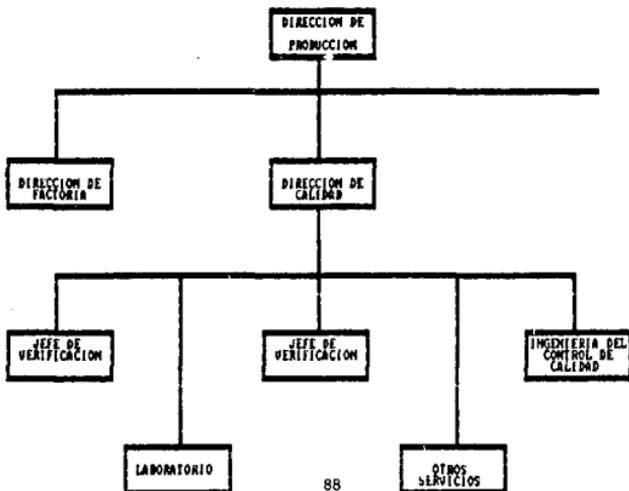


FIG. 2.2 TIPO DE ORGANIZACION DESARROLLADA ENTRE 1945 Y 1955.

Quando los inspectores jefe estudiaron su nuevo papel asumieron responsabilidades más allá de la simple aceptación del producto. Desarrollaron y ajustaron aquellos elementos y servicios que necesitaban sus verificadores: normas, adiestramiento, sistemas de registro y precisión en los instrumentos de medición. Sin embargo una necesidad primordial era la prevención, es decir, el trabajo de descubrir lo que causaba los defectos crónicos y de proveer remedios para estos defectos. Este trabajo requería la intervención de especialistas de staff para hacer los estudios necesarios de los hechos producidos. Para orientar a estos especialistas se necesitaban mandos con ideas nuevas, con imaginación. En consecuencia, se crearon nuevos departamentos de staff, bajo el nombre de « Ingeniería en Control de Calidad ».

Para acoplar estos nuevos departamentos en los organigramas, se creó el puesto de Director de Calidad, dirigía entonces a el inspector jefe (en una empresa multiproductos podía haber varios inspectores jefes, uno por cada línea de producción), las secciones comunes de servicio de verificación, (diseño de pruebas, laboratorios de medición, inspecciones volantes, inspección de proceso, recuperación de desechos), el nuevo departamento de Ingeniería de Control de Calidad.

La figura 3.2 muestra el organigrama adoptado por la mayoría de las empresas en los años de 1945-1955.

En la década de 1950-1960 las industrias de la defensa, aeroespacial, de ordenadores y algunas otras, se enfrentaron con el nuevo orden de magnitud en las exigencias de calidad para sus productos de alta fiabilidad que no necesitaban

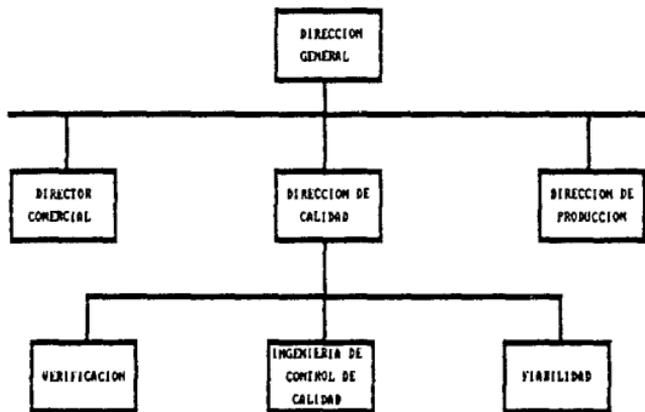


FIGURA 3.3 TENDENCIA DE LA ORGANIZACION DESDE 1955 A 1965.

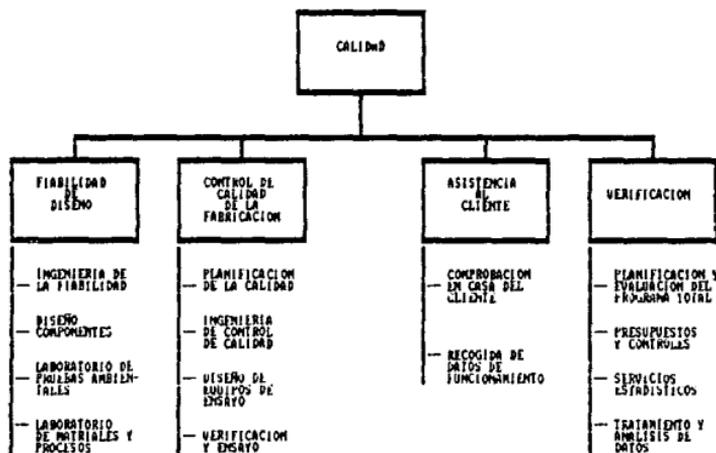


FIGURA 3.4 FUNCIONES ASIGNADAS AL DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

de mantenimiento. Lograr tales nuevos niveles de calidad dependia fundamentalmente de la idoneidad del trabajo de diseño y desarrollo del producto. Las empresas decidieron que los departamentos tradicionales de diseño y desarrollo de producto no podian satisfacer estas nuevas exigencias a menos de que se ayudaran con técnicas especiales de análisis de fallos, prevision de la fiabilidad, ensayos de medio ambiente, etc. Para adoptar estas técnicas adicionales se creó una nueva categoría de especialista, el ingeniero de fiabilidad.

El acoplamiento de los ingenieros de fiabilidad en la estructura de la organización resulto complicado, y se ensayaron varios esquemas.

Las tres formas mas corrientemente adoptadas fueron:

- 1.- Creación de un nuevo departamento dentro de la función de diseño.
- 2.- Ampliación de las funciones del departamento de ingeniería del control de calidad para incluir el trabajo de los ingenieros de fiabilidad.
- 3.- Creación de un nuevo departamento principal en la empresa («calidad») o nombre analogo, y asignar al jefe de este departamento, a veces un subdirector general de la empresa, la responsabilidad de coordinar la función de la calidad así como la supervisión de los servicios de verificación, ingeniería de control de calidad e ingeniería de la fiabilidad, fig.3.3.

Los deberes generalmente asignados a estos nuevos servicios se ven en la fig. 3.4. En algunas empresas se ha acuñado un nuevo nombre («aseguramiento de la calidad») para distinguir esta amplia lista de deberes de la lista más reducida asignada a sus departamentos predecesores. Esta forma de organización «considerando la calidad como un ministerio del

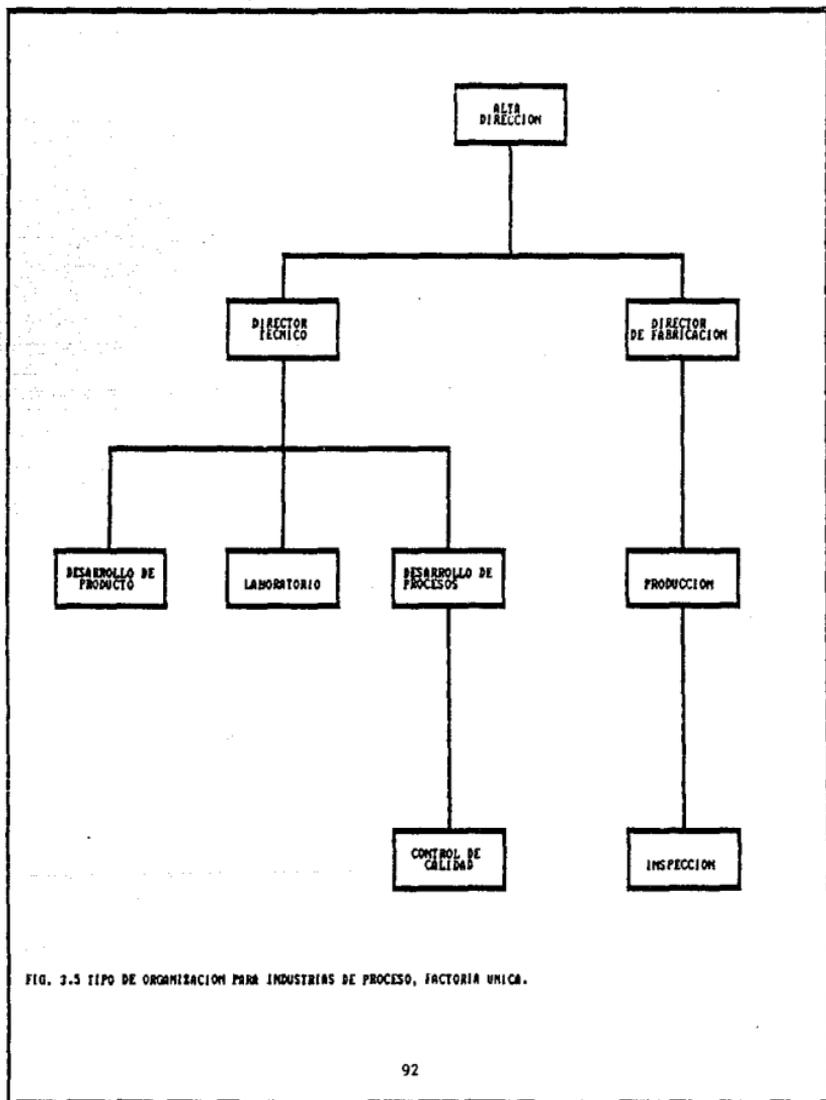


FIG. 3.5 TIPO DE ORGANIZACION PARA INDUSTRIAS DE PROCESO, FACTORIA UNICA.

gobierno >> fue todovía minoritaria al principio de los años 70. Sin embargo, se ha adoptado extensamente en las divisiones de defensa y aeroespacial de las grandes empresas. Además se ha llevado a efecto en las divisiones principales de empresas como la General Motors Corporation y General Electric Company, cuyas opiniones sobre modelos de organización merecen respeto. Aunque estas empresas se enfrentaron a los problemas que enfrenta una organización cuando crece, algunos de ellos descritos por Cranston (20) en su artículo, donde analiza los principales problemas con el personal los puestos o actividades a desempeñar etc.

TIPOS DE ORGANIZACION EN LAS INDUSTRIA DEL PROCESO.

En la industria del proceso, no solamente la terminología sino también la forma de organización difieren de las aplicaciones en la industria mecánica. El centro de las actividades de aceptación del producto (así como casi todo el control del proceso) está en el <<laboratorio>>, ya sea químico, metalúrgico, físico etc.

El laboratorio toma generalmente decisiones de aceptación del producto en proceso o productos acabados.

El jefe de laboratorio es normalmente responsable ante el director técnico según uno de los tipos habituales de organización fig.3.5.

En los casos de factoría única, las funciones del control de calidad pueden depender del departamento de desarrollo de procesos (forma usual) o de un ejecutivo que supervise también el laboratorio. En las empresas con varias factorías, cada una de

éstas tendrá su propio laboratorio. Sin embargo en la casa central de la empresa puede haber, a veces, un grupo de control de calidad que realice actividades de staff para todas las plantas .

En las industrias de proceso, la función de establecer normas de calidad y dar especificaciones es corrientemente responsabilidad del director de la calidad. A su vez él asigna a la sección de normas, que puede formar parte del laboratorio o ser una unidad independiente que dependerá directamente del director de la calidad.

TIPOS DE ORGANIZACIONES DE LA CALIDAD

Para Hasen (11) existen, principalmente, cuatro tipos de organizaciones de calidad. Se relacionan a continuación, en función de su responsabilidad:

TIPO	CARACTERISTICAS
1	No existe control de calidad ni organización de inspección. El operario efectúa las comprobaciones de calidad. El supervisor tiene la autoridad decisiva.
2	Organización de inspección definida con jerarquías de inspección. Informar al supervisor de producción. El supervisor de producción tiene la autoridad decisiva.
3	Organización de control de calidad a nivel de la organización de producción (talleres). El control de calidad representa al comprador; realiza toda la planificación de calidad. La calidad de la fabricación de la responsabilidad de los talleres.
4	Control de Calidad autónomo en todos los aspectos de la calidad. Efectúa la inspección en el proceso.

FORMA DE ORGANIZACION EN LAS GRANDES EMPRESAS

Las grandes empresas se caracterizan por múltiples

localizaciones, múltiples divisiones, concesionarias y afiliadas internacionales, subsidiarias total o parcialmente propias, etc. Mucho se ha pensado y experimentado referente al diseño de organización, necesaria para solucionar los problemas de la calidad planteados en esas compañías. Las soluciones más usuales han sido las siguientes :

1.- Empresas con varias factorías. La forma corriente de organización asigna un directivo de la calidad a cada factoría . Este despacho con el director de la misma y dirige las funciones de inspección. Ingeniería de control de calidad, y servicios conexos. Sin embargo, en la calidad central de la empresa está establecido un <<staff>> de control de calidad con los deberes siguientes:

- a) Desarrollar las políticas y objetivos de la calidad.
- b) Preparar los planes generales de calidad y publicarlos en forma de manuales, normas etc.
- c) Proveer los servicios de ingeniería de fiabilidad y de más servicios relacionados con el diseño y comercialización del producto.
- d) Proveer servicios de consulta y formación para las factorías.
- e) Comprobar la efectividad de la calidad en las factorías.
- f) Publicar informes ejecutivos sobre diversos aspectos de la actuación en la calidad.
- g) Representar a la empresa en sus relaciones con la industria y el gobierno en cuanto se refiera a asuntos de calidad.

2.- Empresas con varias divisiones. Aquí cada <<división>> es realmente una subempresa. La división es responsable de conseguir un beneficio de acuerdo con los presupuestos. Está equipada con sus propios medios para diseñar, fabricar comercializar el producto y aun otras funciones. Tiene un alto grado de autonomía para desarrollar sus operaciones. Con gran amplitud, este concepto de autonomía se aplica a la función de calidad de estas divisiones. Cada división es autosuficiente en

cuanto a verificación, servicio de inspección, ingeniería del control de calidad, ingeniería de la fiabilidad y otros servicios de la calidad.

En alguna de estas grandes empresas se ha creado un puesto de director general de la calidad. Donde se ha creado este puesto tiene corrientemente asignado el desarrollo de las políticas y objetivos de la calidad de la empresa; el estudio de la efectividad de la calidad de las divisiones; la provisión de servicios de consulta para las divisiones, sobre organización, de personal y otros aspectos de dirección de la función de calidad; publicaciones de informes ejecutivos para los comités de la industria y del gobierno. La experiencia con tales puestos de dirección general de la calidad ha variado pero ha mostrado una alta cifra de mortalidad. En parte este es el resultado de la dificultad de coordinación de tantos estratos de staff, es decir, de la empresa, de las divisiones y de las factorías. Pero principalmente porque el puesto de director general es difícil de llenar. Este director general de la calidad, que tiene que tratar con los poderosos y autónomos directores de las divisiones, no puede obtener su autoridad de su posición en la dirección general de la sociedad anónima sino de su competencia profesional, de su habilidad directiva y de su descolante personalidad, conjunto de cualidades difícil de encontrar.

3.- Empresa internacional.- Aquí de nuevo existe una amplia delegación de autoridad para dirigir de modo autónomo las operaciones en el extranjero. las peculiaridades culturales de los diversos países son otra razón para la autonomía de

dirección. Sin embargo puede haber algunas restricciones en cuanto a tecnología, especialmente si la subsidiaria vende en mercados que se solapan. En algunos casos es corriente imponer una política de especificaciones uniformes para los productos, y de controles también uniformes para asegurar que las respeten. Para lograr esta uniformidad, las especificaciones las publica un servicio técnico central de la casa matriz de la empresa. Además se diseña un procedimiento para comprobar la actuación de las subsidiarias. Este procedimiento consiste comúnmente en lo siguiente :

- a)- La subsidiaria extranjera envía copias de sus informes de verificación final a la casa central de la empresa.
- b)- La subsidiaria extranjera envía también muestras de su producto a la casa central para pruebas de comprobación.
- c)- La casa central envía un <<auditor>> (aproximadamente cada año a las empresas del extranjero para que revise sus planes de control de la calidad y compruebe su adhesión al plan general.

ORGANIZACIÓN DE LA ACEPTACIÓN.

La palabra <<aceptación>> usada generalmente para describir la actividad de tomar decisiones sobre si los productos son o no aceptables para su uso, incluyendo el trabajo de inspección (inspección se refiere usualmente a la parte del examen del producto que se realiza por medio de los sentidos de los inspectores) verificación y ensayo, así como actividades de servicios conexos.

Las diversas etapas de progresión del producto, es decir, materiales de compra obra en curso y producto acabado, permiten una agrupación natural de las comprobaciones a efecto de organización. Además, hay otras actividades asociadas con el

trabajo de aceptación (por ejemplo, laboratorio de medición, custodia y recuperación del producto defectuoso) que están corrientemente agrupadas con la inspección para facilitar la organización.

En algunas empresas existe separación entre inspección y ensayo. La primera actividad depende del inspector jefe, la segunda de la oficina técnica.

En el caso de productos críticos para la seguridad y salud humana (aviones, equipos de seguridad, medicamentos) el ensayo funcional depende corrientemente de la alta dirección a través de un canal que no es el de fabricación.

En algunas empresas el producto sale siempre del proceso con tantos defectos que hay que realizar una inspección o ensayo del 100 %. Esta clasificación la hace frecuentemente personal especialmente asignado y responsable ante el jefe de producción. Sin embargo, en tales casos es práctica usual someter el producto clasificado a un muestreo para fines de aceptación del producto. Este muestreo se hace por personal que forma parte de un departamento independiente de inspección o ensayo.

Es práctica corriente situar el trabajo de mantenimiento de la precisión de los calibradores y otros equipos de medición bajo la jurisdicción del inspector en jefe. Se entiende por «mantenimiento de la precisión» el sistema de comprobación de cada instrumento en fecha programada para asegurar que el instrumento está todavía dentro de los límites prescritos de precisión.

REQUISITOS DE HOY PARA LA ORGANIZACION DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

El impacto en la organización del control total de la calidad implica la implementación administrativa y técnica de actividades de calidad orientadas al cliente como una responsabilidad principal de la gerencia general y de las operaciones de línea principal de mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales y servicio, así como a la misma función del control de calidad. En este caso los nuevos tipos de organizaciones juegan un papel primordial ya que ciertas empresas sabrán adaptarse a los cambios; otras desaparecerán víctimas de la selección (22).

Las necesidades para este impacto en la organización queda demostrado compañía tras compañía en todo el mundo. La experiencia muestra que tanto o más del 80% de los problemas fundamentales de calidad que requieren de mejoras hoy, están fuera del panorama de los departamentos tradicionales de control de calidad. En otras palabras, solo el 20 % o menos de problemas de calidad importantes han podido ser tratados con efectividad bajo estas normas más tradicionales del enfoque de control de calidad.

Estos problemas de calidad importantes pueden existir en la producción debido a la instalación y continuidad de operaciones de manufactura que no cumplen con los requisitos de calidad. Puede existir en desarrollo o ingeniería debido a diseños del producto que han sido establecidos en términos

puramente tecnológicos y no consideran adecuadamente a la calidad en el ciclo de vida del producto.

Pueden existir en mercadotecnia debido a las especificaciones de clientes, que enfatizan la apariencia y características superficiales, pero no a los usos reales a los que será sometido por los usuarios. Puede existir en los programas de servicio al producto que proporcionan "solución rápida" a los problemas de calidad, pero no una operación continua satisfactoria del producto. Y, de mucha importancia, puede existir algunas actitudes gerenciales y prácticas que hablan generalmente sobre calidad, pero no en acciones específicas detalladas, o proporcionan el apoyo, énfasis y presupuestos necesarios para las mejoras en la calidad.

En reconocimiento de este impacto en la organización de los problemas de calidad, los programas modernos de calidad están estructurados para tratar con todos los problemas claves de calidad como una responsabilidad primeramente administrativa, económica y técnica de los individuos clave a través de mercadotecnia, ingeniería, productos y servicios en la firma - así como en control de calidad y en la misma gerencia general.

La organización de la calidad moderna proporciona el trabajo necesario para entrar de lleno en los aspectos de uso del cliente de las especificaciones de mercadotecnia por ejemplo para ayudar a establecer la duración de un automóvil nuevo, la tasa de servicio de una computadora nueva o la eficacia de un nuevo medicamento no ocasionalmente o como simple reacción a los problemas, sino sistemática y regularmente.

Asegura que la actividad entre profundamente en la planeación de la capacidad básica de todos los procesos de producción tanto los compradores recientemente como aquellos que están en operación. Alimenta el trabajo para asegurar la confiabilidad y seguridad básica para todos los diseños de productos. Genera actividades hacia la creación de estándares para todo servicio al producto. Implica trabajo continuamente para medir satisfacción del cliente con el producto en uso. Y, a través de motivación y participación continuadas, genera una actividad explícita hacia la creación de un interés hacia la calidad positiva como forma de vida en la fábrica y en la oficina.

ORGANIZACION DE LAS FUNCIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Las compañías varían grandemente en productos y en historia, en mercados y en personalidad. En ocasiones, es natural que varíen en sus adaptaciones particulares, en su estructura básica del control total de calidad.

Para comprender mejor las funciones en el terreno de la organización debe ser contestada las siguientes preguntas. ¿Cuál es el camino correcto que una compañía deberá seguir para organizar las tres subfunciones para organizar el componente de control de calidad? ¿Debe ser descentralizado el trabajo de control de calidad o debe, por el contrario, centralizarse? ¿A quien debe el control de calidad reportarse? ¿Debe establecerse por separado un componente de "control" de calidad? El desarrollo de los siguientes párrafos se encargarán de contestar todas estas preguntas.

Ocupemonos en primer lugar de los seis pasos para planear una estructura organizacional sólida de control de calidad.

Primero: Definir los propósitos de calidad de la compañía y para los cuales se ha de crear la organización.

Segundo: Establecer los objetivos que debe lograr la organización si quiere implementar estos propósitos.

Tercero: Determinar los elementos de trabajo básicos que deben llevarse a cabo para alcanzar los objetivos de la organización. Clasifíquense estos elementos de trabajo en un número apropiado de funciones.

Cuarto: Combinense estas funciones básicas en tareas que se pasen por un tamiz de siete pruebas de fuego.

- 1.- Comprende la situación en campos separados y lógicos de responsabilidad.
- 2.- Es la posición una presentación clara y definida respecto al alcance, propósitos, objetivos y resultados por alcanzar?.
- 3.- Puede un solo hombre cargar con la responsabilidad y conocer la medida con que serán evaluados sus actos?.
- 4.- Están estrechamente relacionadas las funciones de la posición o forman entre si un todo?.
- 5.- Tiene la posición la autoridad suficiente de acuerdo con su responsabilidad o en otras palabras, cuenta con la dotación necesaria para obtener resultados?.
- 6.- Tiene la posición buenas relaciones de trabajo con otras posiciones de la organización?.
- 7.- Pueden ser supervisados eficientemente los hombres que deban reportarse al encargado de la posición?.

Quinto: Consolidar los paquetes de tareas en un componente o en componentes organizacionales que mejor cumplan con los requisitos específicos de la compañía, reconociendo el carácter particular del componente de la organización que ha sido creado.

Sexto: Con esto en mente, colocar el componente en el

segmento de la organización de la compañía en donde pueda desempeñar su tarea con eficiencia y economía y con la menor fricción. Establézcanse las relaciones con otros componentes de la organización, que sean necesarias para alcanzar los objetivos de la organización.

PREGUNTAS BASICAS PARA LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Al establecer una estructura organizacional especifica para el control de calidad, una compa \tilde{n} ia debe responder a las siguientes preguntas basicas:

Se deben colocar todos los elementos de trabajo (mostrados a continuacion) de las tres subfunciones bajo la supervicion de un componente central que se reporte directamente al gerente de control de calidad. Algunos de los elementos se deben descentralizar y acomodar en otros componentes de la compa \tilde{n} ia. Como un ejemplo de esta descentralizacion, deberia asignarse algunos trabajos de rutina de inspeccion y prueba al superintendente a cargo de produccion.

ACTIVIDADES DE TRABAJO DEL COMPONENTE DE CONTROL DE CALIDAD.

Las subfunciones mas importantes en el control de calidad son:

- Ingenieria de control de calidad
- Ingenieria del equipo informativo de la calidad.
- Ingenieria del control de proceso, incluyendo inspeccion y prueba.

El trabajo de estas subfunciones implica la atencion apropiada a todas las caracteristicas claves de la satisfaccion sobre la calidad por parte del cliente, incluyendo confiabilidad, seguridad del producto y otras caracteristicas relacionadas con la calidad.

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD.

Descripcion general.

Este componente de la funcion control de calidad, es responsable de lo siguiente:

- 1.- Determinar los objetivos y metas de la calidad, adecuados al cumplimiento de los deseos de los consumidores.
- 2.- Revisar los proyectos de productos y procesos con el fin de prevenir la presentación de dificultades en la fabricación.
- 3.- Planear el tipo de medidas y controles de calidad en los procesos, en los materiales y en el producto para lograr un control de calidad adecuado y a un costo razonable.
- 4.- Determinar si los procesos de manufactura cuentan con la suficiente capacidad para garantizar la calidad requerida.
- 5.- Analizar la calidad de información y las recomendaciones de apego a los diseños del producto, a los procesos de manufactura y equipo y a los sistemas de trabajo.
- 6.- Por parte del gerente de control de calidad, el llevar a cabo los pasos claves en el establecimiento y mantenimiento del sistema de calidad en la planta y en la compañía.

Elementos de trabajo.

- 1.- Objetivos y metas de calidad.
- 2.- Posibilidades de producir calidad.
- 3.- Revista de ingeniería de evaluaciones prototipo.
- 4.- Estándares de calidad.
- 5.- Estándares para trabajos en los talleres.
- 6.- Planeamiento del producto y de la calidad del proceso.
- 7.- Controles de la calidad del material comprado.
- 8.- Controles de los accesorios de la producción que afectan directamente a la calidad.
- 9.- Requerimientos de capacidad de calidad.
- 10.- Índice de la calidad de salida del producto.

INGENIERIA DEL EQUIPO DE INFORMACION DE LA CALIDAD

Descripción General.

Este componente de la función de control es responsable de proyectar, desarrollar y de proveer el equipo destinado a las mediciones de evaluación, medición y control de producto y del proceso, incluyendo la confiabilidad requerida, la seguridad y otros requisitos principales del cliente.

Elementos de trabajo.

- 1.- Diseño del equipo de inspección y de pruebas.
- 2.- Artefactos para medir la calidad en el proceso.
- 3.- Mecanización y Automatización.
- 4.- técnicas avanzadas de estimación de calidad y de equipo.

INGENIERIA DEL CONTROL DEL PROCESO.

Descripción General.

Esta parte de la función del control de calidad tiene la responsabilidad en los asuntos siguientes.

- 1.- Proveer ayuda técnica en la comprensión de los estándares de calidad y en la solución de los problemas de manufactura.
- 2.- En la evaluación de la calidad del proceso y la conservación de la calidad durante la producción.
- 3.- Interpretación del plan de calidad y adquirir la seguridad de que durante la producción se pone en juego todos los medios para hacerlo efectivo.
- 4.- Estar seguro que el mantenimiento y la calibración de los elementos del equipo informativo se atienden eficazmente, así

como prácticas de operación seguras incluyendo una metrología apropiada y procedimientos de operación no destructivos.

- 5.- Asegurarse de que el nivel de calidad tanto el de los materiales comprados como producto terminado y componentes responden a las especificaciones de calidad contenidas en el plan.
- 6.- Ejecutar las operaciones físicas tales como inspección, pruebas y auditorías que proporcionen certidumbre en la calidad.
- 7.- Evaluar el plan de calidad y contribuir a su efectividad continua.

Elementos Técnicos de Trabajo.

- 1.- Evaluación del plan de calidad.
- 2.- Interpretación del plan de calidad.
- 3.- Revisar y sostener los estándares de la calidad.
- 4.- Determinar la conformidad con el plan de calidad.
- 5.- Plan de calidad provisionales.
- 6.- Localización de problemas.
- 7.- Ayudar a reducir los costos de calidad y las pérdidas en la fabricación.
- 8.- Pruebas especiales del producto.
- 9.- Pruebas de laboratorio, mediciones y análisis.
- 10.- Disposición de materiales y productos.
- 11.- Contacto con los consumidores.
- 12.- Analizar productos rechazados o devueltos.
- 13.- Contacto con los talleres de servicio y reparación.
- 14.- Responsabilidad de la calidad entre compañías.
- 15.- Calidad de equipo de fabricación.

- 16.-Contacto con proveedores.
- 17.-Determinar capacidad del proceso y equipo de calidad.
- 18.-Registro de los datos de calidad.
- 19.-Alentar los conocimientos de calidad.
- 20.-Conservación del equipo de control.
- 21.-Perfeccionar técnicas de medición y valuación no descriptiva.
- 22.-Seguridad.

Elementos de trabajo de inspección y prueba.

- 1.- Planes y tablas de tiempo de operaciones.
- 2.- Inspección y prueba de recepción.
- 3.- Inspección y prueba durante el proceso. y
- 4.- Pruebas de inspección finales.
- 5.- Auditorias sobre la calidad.
- 6.- Conservación de los registros de calidad.
- 7.- Adiestramiento del personal.

LA TAREA DE LA ORGANIZACION DE LA CALIDAD

La tarea de la organización de la calidad, es operación e integración, en el marco del sistema de calidad total, de las actividades de las personas y grupos que trabajan dentro del marco tecnológico representado por las cuatro tareas de control de calidad.

El espíritu que motive a esta organización debe ser que estimule una conciencia sobre la calidad agresiva entre todos los empleados de la compañía. Este espíritu depende sobre muchos intangibles, entre los cuales la actitud de la gerencia hacia la calidad es suprema.

También depende de varios factores bien tangibles. El más importante de estos es que la estructura de la organización de la calidad permite el máximo de resultados e integración con el mínimo de fricciones personales, quebrantamientos de autoridad y disensión entre los grupos funcionales.

El establecimiento de una organización de calidad adecuada para una compañía es tarea de relaciones humanas, guías para los patrones estructurales que son tales pueden encontrarse en la experiencia de la industria durante los últimos años. Esta experiencia puede ser comparada contra la espina de los métodos de planeación de la organización que son amplias y efectivamente usados.

La responsabilidad básica de la calidad descansa en las manos de la alta gerencia de la compañía. En las últimas décadas, la Gerencia General, como parte de la tendencia general en la industria hacia la especialización había dejado parte de su responsabilidad de calidad a grupos funcionales como Ingeniería, Manufactura, Mercadotecnia, Servicio al producto y Control de Calidad. Además la responsabilidad tan importante de cada trabajador para producir productos de calidad, si acaso, ha aumentado en este periodo de años con la complejidad creciente tanto de los productos como de la maquinaria de producción.

En la industria actual, las cuatro tareas de control de calidad no pueden ser perseguidas con efectividad a menos que aquellas responsabilidades funcionales para con la calidad en sus varios elementos sean claramente definidos y estructurados.

Ademas debe haber un mecanismo asociado para ayudar a integrar y medir estas responsabilidades. En la compania mas grande donde la alta gerencia no puede para y por si misma actuar como un mecanismo asi la administracion actual establece un componente organizacional como un punto pivote de su organizacion del control total de la calidad para proporcionar la integracion y el control requeridos.

La creacion de este componente del control de calidad no descarga a otro personal de la compania de sus responsabilidades delegadas de calidad, por cuya descarga estan mejor calificados. El componente, sin embargo, si hace el control de calidad completo para la compania mayor que la suma de sus partes de ingenieria, manufactura, inspeccion y mercadotecnia, a traves de las funciones de integracion y de control. Proporciona asi el centro del patron organizacional para hacer efectivo el marco tecnologico del control total de la calidad, una efectividad que no ha sido igualada por las organizaciones mas tradicionales de control de calidad en el pasado.

PRINCIPIOS DE ORGANIZACION

Fundamentalmente para construir la estructura de la organizacion que echa a andar este proceso y, por tanto, lleve a un uso efectivo a las cuatro tareas de control de calidad, estan los dos principios organizacionales de calidad que resumen los conceptos discutidos anteriormente. El primer principio es que LA CALIDAD ES TAREA DE TODO EL MUNDO en un negocio.

Los programas de control total de la calidad, por lo

tanto, requiere como primer paso, que la alta gerencia enfaticamente las responsabilidades de todos los empleados de la compañía en los controles de nuevo diseño, de recepción de materiales, de producto y de estudios especiales. Un programa de control total de calidad es un arriesgado compromiso (24) el cual debe de estar bien organizado para no incurrir en errores costosos.

El segundo principio en la organización del control total de la calidad, es un corolario del primer principio y expresa: DEBIDO A QUE LA CALIDAD ES TAREA DE TODO EL MUNDO EN UN NEGOCIO, PUEDE CONVERTIRSE EN LA TAREA DE NADIE.

En consecuencia, el segundo paso requerido en todo programa de control total de la calidad queda así aclarado. La alta gerencia tiene que reconocer que muchas de las responsabilidades individuales del control de la calidad se ejercen de una manera más efectiva, cuando se apoyan en una función directiva bien organizada y genuinamente moderna cuya especialización es calidad en el producto, cuya área de operación es el control de la calidad en el trabajo y cuya única responsabilidad consiste en estar seguros de que los productos son de buena calidad y con el costo de la calidad aceptable.

EL PRIMER PRINCIPIO RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES PRINCIPALES EN LA ORGANIZACIÓN

En la determinación y confirmación de las responsabilidades de calidad claves, en toda la organización, un desglose típico de algunos de los grupos funcionales principales que tienen responsabilidades y autoridades para la calidad del servicio y producto es como sigue:

- 1.- Planeación, mercadotecnia y ventas.

- 2.- Ingeniería del producto.
- 3.- Ingeniería de fabricación.
- 4.- Compras.
- 5.- Laboratorio.
- 6.- Supervisión de producción.
- 7.- De los operadores de producción. Habilidad, cuidado y artesanía.
- 8.- Inspección y pruebas.
- 9.- Empaque y envío.
- 10.- Servicios en el producto.

Otros grupos como el de Control de Producción, Tarifa de jornales y Personal, participan en las responsabilidades de la calidad. Algunas nuevas especialidades creadas.

EL SEGUNDO PRINCIPIO RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES PRINCIPALES DEL CONTROL DE CALIDAD

Para ayudar a la gerencia general a las cabezas de estas funciones varias a lograr sus propias responsabilidades de calidad de forma que obtengan los resultados de calidad necesarios para el negocio, las dos autoridades básicas de una función moderna de control de calidad pueden ser enunciadas formalmente como sigue: Primero, proporcionar el aseguramiento de la calidad para los productos del negocio, y segundo el ayudar a asegurar los costos de la calidad óptimos para estos productos.

Para ejercer estas autoridades, deben asignarse tres responsabilidades, básicas a la función de control de calidad:

Primero, el componente del control de calidad moderno tiene una responsabilidad con el negocio, por medio de la cual el control de calidad proporciona una contribución primordial y directa a las acciones de planeación e implementación del negocio del crecimiento en el mercados de la empresa. su control de costos del producto en términos de la calidad en el ciclo de

vida para el cliente. Esto queda en contraste directo al componente de calidad al que se le pide reaccionar a los problemas de calidad del negocio cuando estos han ya ocurrido.

Segundo, el componente de control de calidad tiene una responsabilidad sistemática, por medio de la cual el control de calidad proporciona a la compañía un liderazgo primordial para la ingeniería y administración de un sistema de calidad total agresivo que asegure calidad y costo de calidad desde mercadotecnia e ingeniería hasta producción y servicio.

Tercero, el componente de control de calidad tiene una responsabilidad técnica por medio de la cual el control de calidad genera actividades principales de aseguramiento y control operativo.

Estas tres responsabilidades de calidad representan una tarea mucho mayor que aquella en la función de calidad de hace unos cuantos años cuyo trabajo estaba limitado generalmente a alguna forma de responsabilidad técnica. Estas tres responsabilidades representan el trabajo necesario que debe llevar a cabo el control de calidad moderno para proporcionar la contribución de la calidad positiva que es tan esencial para la salud del negocio de hoy en día.

Con respecto a un análisis de los temas expuestos anteriormente la opinión de Hasen (11) es:

"No existe una organización que sea «la mejor de todas». La más conveniente depende del tipo y volumen del producto fabricado. En una operación de montaje de gran volumen, donde resulte imposible que los defectos sean identificados por las personas que los producen, será conveniente tener una

organización de control de calidad autónoma. (lo cual es la tendencia actual en las empresas medianas y grandes).

Generalmente los objetivos principales del negocio se alcanzan mejor si la organización del control de calidad se considera a sí misma como representante del cliente en materia de calidad. En otras palabras, si efectúa aquellas actividades de control que son necesarias para asegurar que el cliente reciba una calidad igual (o ligeramente mejor) que la especificada en las normas. Un cliente puede ser el consumidor final, un almacén, una línea de producción, un departamento de producción o un departamento de compras".

CAPITULO VI

RELACION CON LOS PROVEEDORES.

INTRODUCCION.

Una de las partes más importantes en un proceso productivo sin duda son los que abastecen los materiales para hacer posible el proceso y llevar a la terminación de un producto, por lo que se debe tener cuidado con los materiales que los proveedores surten ya que de ello depende en gran parte la calidad de los productos o servicios que se brinden al público consumidor.

El problema de la calidad de los proveedores pueden ser inmenso. Las compras a los proveedores son, en cualquier caso, una parte considerable del presupuesto de las empresas. No es poco frecuente que el capital de compra represente más del 50 % de las ventas netas, por lo que las mercancías compradas no solo contribuyen a los costos de las empresas sino también a los costos de la calidad. Para los productos modernos esta contribución es decisiva en cuanto a la calidad del producto final, mejorándola o empeorándola.

La calidad de los productos de los proveedores en los últimos tiempos ha cambiado mucho. En tiempos pasados los proveedores surtían productos o materiales de ciertas características, naturales o semiprocesados. Los fabricantes usaban luego estos materiales para elaborar productos acabados:

en estas condiciones el problema con la calidad de los productos no era tan grave, según los criterios actuales. Los materiales, aun cuando de determinadas características, eran notoriamente variables, y el comprador proyectaba sus productos y procesos de acuerdo con ello. Tanto el proveedor como el comprador guardaban sus secretos comerciales, así que había poca comunicación a parte de la especificación, el contrato y las relaciones.

Sin embargo en los tiempos modernos se ha hecho también que se introduzca un tipo nuevo de mercancías compradas, componentes complejos y subsistemas muy técnicos y que presentan interrelaciones críticas con otros componentes y sistemas. Es fácil entender que para estos casos sería imposible seguir con las viejas normas de compra, de aquí que se hayan desarrollado planes completamente nuevos en las relaciones con los proveedores para los cuales la clave es interdependencia en un amplio frente, económico directivo y tecnológico. Según opinión de J.M.Juran (Vendor Relations-An Overview, Quality Progress, Vol.1 No.7 1968).

Ya sea en las compras sencillas como en las complejas, el objetivo fundamental en las relaciones con el proveedor respecto de la calidad, es la producción de material, que se encuentre conforme a lo requerido por el comprador, que no exija un procedimiento de corrección o como actualmente se le llama doble trabajo. Algunas de las actividades necesarias para iniciar las relaciones con el proveedor son:

- 1.- Establecer una política de la empresa en cuanto a relaciones de calidad con los proveedores y publicarla.
- 2.- Utilizar varios proveedores para las partidas de mayor adquisición.
- 3.- Desarrollar métodos para la identificación de proveedores calificados, y para eliminar aquellos que sean incapaces de satisfacer los requisitos de calidad.
- 4.- Comunicar toda información esencial y útil - diseños, especificaciones, normas procedimientos normalizados, etc.
- 5.- Comunicar todos los cambios de diseño.
- 6.- Desarrollar métodos para descubrir pronto las desviaciones, especialmente mediante producción o periodos de ensayo de producción.
- 7.- Facilitar, para uso del proveedor, datos sobre la calidad y no únicamente los de inspección de entrada.
- 8.- Desarrollar métodos para colaborar con los proveedores en sus problemas de la calidad.
- 9.- Revisar la actuación de los proveedores mediante valoración u otros planes y seguir continuamente a los crónicamente mediocres.

El número de estas actividades a realizar y el grado de riesgo que ha de usarse depende de varios factores: naturaleza de la mercancías compradas volúmenes de las compras, número de los proveedores, cantidad de veces que se repite la misma compra y

la cantidad de compras que incluyan servicios colaterales provistos por el proveedor (investigación, régimen de subcontrato, etc.).

La siguiente tabla muestra las actividades de relaciones con los proveedores, generalmente apropiadas para algunas situaciones que puedan presentarse.

APLICABILIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE DEFECTOS.

CON	Y CUANDO LA ADQUISICIÓN IMPLICA COMPRAS REPETIDAS DE LOS MISMOS ARTICULOS	COMPRAS NUEVAS O EN ÚNICA OPORTUNIDAD.
Pocos proveedores y/o gran volumen y/o un artículo complejo.	Exposición de la política de "calidad de los proveedores". Utilización de varios proveedores. Exámen de la calidad del proveedor. Intercambio de normas y procedimientos. Realización de cambios de diseño. Inspección en origen.	Asistencia al proveedor en calidad.
Muchos proveedores y/o poco volumen y/o artículo estándar.	Uso de los datos de calidad del proveedor. Acuerdos sobre niveles de calidad.	Participación en la planificación. Evaluación de la producción. Líneas de montaje piloto.
	Exposición de la política de (calidad de los proveedores). Intercambio de normas y procedimientos. Realización de cambios de diseño.	Uso de los datos de calidad del proveedor. Acuerdos sobre niveles de calidad. Clasificación del proveedor. Clasificación del proveedor.

POLITICA DE CALIDAD DE LOS PROVEEDORES.

Un factor considerado como restrictivo en la relación con los proveedores, es que ni estos ni el comprador entienden sus responsabilidades uno con el otro. Algunas empresas han redactado una exposición de sus políticas de "calidad de los proveedores".

Cuando las políticas de calidad se traducen en acciones específicas, estas varían mucho de una empresa a otra.

Uno de los aspectos importantes en la relación con los proveedores son los medios para calificar las fuentes de suministro.

La evaluación de los proveedores, como parte del proceso de selección puede ser efectuada de varios modos Juran(30) en su obra "vendor relations" presenta los siguientes puntos para dicho fin.

- 1.- Reputación general del proveedor. Las empresas grandes, bien conocidas, tienen una reputación sólo local y oscura. El esfuerzo para reunir los datos que forman la reputación de las empresas es tan grande como el necesario para analizarlos, y quizás no sea demasiado fiable. Podemos decir que la reputación general de cualquier empresa, excepto la de los empresarios grandes y bien conocidas, es una base vaga y carente de precisión para la evaluación del proveedor antes del suministro.

- 2.- Datos de otros compradores. En este caso, parece

que los clientes de este proveedor deben tener buenos datos sobre su actuación anterior real. Cuando se aborda, este enfoque no ayuda mucho. Las empresas no quieren, generalmente, dar estos datos, excepto a un banco de datos que los mantenga anónimos (e incluso en este caso se resisten a darlos). Si los que compran las otras empresas (de este proveedor) es el mismo producto que deseamos comprar, son probablemente nuestros competidores, y es improbable que nos ayuden. Si lo que compran de este proveedor es algo diferente de lo que pensamos comprar, los datos quizás no sean adecuados.

3.- Datos de un banco de datos. Este medio, que ha sido efectivo en función financiera, está actualmente en proceso de desarrollo en la función de la calidad.

La decisión real en la elección de proveedores la hace el departamento de compras de la empresa, que ha de considerar todos los aspectos de la relación con el proveedor. El directivo más íntimamente ligado con la calidad, prepara la información de la calidad del proveedor en forma adecuada para el departamento de compras a fin de que pueda contribuir eficazmente en la selección de los proveedores.

El siguiente punto importante en la relación con los proveedores es:

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL PROVEEDOR.

Un estudio de la calidad del proveedor es una evaluación de la aptitud del proveedor para satisfacer los requisitos de calidad. Los resultados del estudio se usan en la decisión de selección de proveedores o, si ya se han escogido proveedores, el estudio alerta al comprador hacia las áreas en

que el proveedor pueda requerir asistencia para satisfacer aquellos requisitos.

El estudio puede variar desde un simple cuestionario enviado al proveedor, hasta una visita por un equipo de especialistas, del comprador, a las instalaciones de que dispone. El examen evalúa al proveedor sobre:

1.- Políticas y prácticas de la calidad. Las políticas son exposiciones escritas, o no, que definen pautas para el programa de calidad del proveedor. Como pautas son, realmente, intenciones que se llevarán a cabo en diversos grados. El estudio ha de resolver el problema de evaluar las políticas y también de determinar el grado en que se ponen en práctica.

2.- Instalaciones. Estas no sólo incluyen las instalaciones de fabricación, sino también las de inspección y ensayo, y uamás necesarias para satisfacer los requisitos de calidad del producto. El equipo puede pedir incluso información sobre capacidad del proceso para determinar si el proveedor puede satisfacer las tolerancias del producto. Pueden comprobarse muestras del producto y del comprador para comparar los sistemas de medición.

3.- Procedimientos. Estos incluyen procedimientos para tratar problemas de calidad tales como control de instrumentos de medida, desviaciones de las especificaciones, etc. Estos se completan frecuentemente con un manual de procedimientos para la calidad. Por supuesto el procedimiento escrito expone lo que debe hacerse. El estudio se enfrenta con el problema de determinar si se sigue realmente el procedimiento. (A veces no se sigue por una

buena razón el procedimiento escrito es anticuado.). Un estudio de procedimientos puede incluir también un muestreo de los procedimientos de inspección para determinar, para las características importantes, si se ha redactado el procedimiento escrito y si este es adecuado.

4.- Valoración del personal. Es tarea difícil evaluar la determinación del personal del proveedor para satisfacer la especificación y también su competencia técnica. El estudio es débil en esta área no sólo por la naturaleza subjetiva de la valoración sino también por el cambio de condiciones debido a la rotación de personal clave.

Aunque los objetivos de los estudios de calidad del proveedor son lógicos, no siempre se alcanzan. Brainard (31) ofrece una visión del fracaso, comparando la calidad real del producto de 151 proveedores, en un estudio hecho por la empresa, llegando a la conclusión de que el estudio era "absolutamente ineficaz".

1.- No había ninguna diferencia en calidad del producto entre proveedores clasificados como aceptables y los clasificados como inaceptables.

2.- Los compradores de la empresa no mostraron ninguna preferencia por el proveedor con clasificación aceptable.

3.- Los inspectores no eran objetivos y no podían predecir fiablemente la actuación del proveedor en cuanto a la calidad. Así 74 de los 151 estudios predijeron incorrectamente la calidad del producto. Un estudio que costó varios centenares de dólares no valía unos centavos.

4.- Los elementos significativos de un sistema de la calidad "no se exigieron, no se midieron, o no eran medibles por el sistema de la empresa". Además, no existía ninguna relación entre los elementos exigidos al proveedor y la calidad de su producto.

5.- El estudio no redujo la inspección.

En lugar de el programa de estudio este fue sustituido por uno más sencillo. A los proveedores en expectativa, se les pide información por escrito sobre equipos para ensayo, certificaciones, organigramas, y procedimientos operativos. Esto permite la evaluación objetiva y el descubrimiento de deficiencias obvias. Además, el primer artículo suministrado debe de entregarlo con un formulario que muestre los resultados reales del proveedor. Esto indica si el proveedor está enterado de todas las características, si es capaz de medirlos y si sus resultados están de acuerdo con los resultados de la empresa.

Brainard sugiere que cualquier empresa que haga estudios de proveedores debe ver si la calidad de las subsiguientes entregas corresponden o no con las predicciones del estudio. Sin embargo, completamente a parte del valor predictivo, estos estudios proporcionan evidencia objetiva de las instalaciones y otras materias tangibles, incluso la actitud y respuesta del personal clave. Es probable que el estudio de calidad del proveedor quede como instrumento de uso regular en las relaciones con él, en el futuro. En suma, parece que los

estudios pueden ser útiles cuando se aplican a productos complejos. Los productos relativamente normales rara vez requieren un estudio del proveedor.

Hasta que los estudios puedan predecir confiablemente la actuación futura, el mejor medio de evaluar a un proveedor es su actuación pasada. Un medio para hacer esto es un banco de datos.

El principio de Brainard, hasta la fecha sigue en vigor ya que las empresas grandes evalúan a sus proveedores, teniendo en cuenta que el estudio dará la pauta para mejorar sus sistemas de calidad, para poder cumplir con las exigencias y expectativas de los clientes.

BANCO DE DATOS PARA LA EVALUACION DE LOS PROVEEDORES

En un banco de datos se recogen aquellos datos de la actuación y estudio de los proveedores, correspondiente a varios compradores y se hace un resumen disponible para los usuarios del banco de datos. Juran (32) indicó que esto se ha hecho hace bastante tiempo en el campo financiero.

El paralelo en la función de la calidad es la colección de los datos. Esto se inició ya de varios modos.

1.- Colección de datos de varias divisiones dentro de una gran empresa. Esto puede incluir la colección de datos de la actuación en cuanto a calidad se refiera y también a los datos de estudios. Una empresa con varias divisiones publica un manual que muestra la tasa de fallos en servicio y el costo de remediar el fallo de ciertos componentes comprados. Tal información es valiosa al negociar con los proveedores, nuevos contratos o

renovar los existentes.

2.- Colección de datos por un organismo gubernamental.

Se han consumido muchos esfuerzos en desarrollar estos programas, particularmente para obtener datos de confiabilidad de nuevos componentes.

3.- Colección de datos de varias empresas dentro de una industria. Esto se ha ensayado para componentes electrónicos críticos. Una organización de investigación provee un servicio en el cual sus ingenieros examinan a fondo los informes sobre ensayos de las empresas que han comprado el mismo componente. Se reúnen los datos y se envía un informe a los suscriptores de servicio. El asunto está en reconocer que la calidad de los datos varía mucho y han de evaluarse cuidadosamente antes de enviarlos al equipo de procesador de datos.

La industria aeroespacial ha hecho extenso uso de los estudios del proveedor y aprobó la lista de proveedores que algunas firmas han aprovechado para su información.

En la relación con los proveedores es esencial que exista una planeación de calidad.

PLANEACION INICIAL DE LA CALIDAD CON LOS PROVEEDORES.

La planeación ha de reconocer, mediante hechos y acciones, la interdependencia del proveedor y el comprador. Esto incluye tres áreas: económica, directiva, y tecnológica.

En el área económica, el concepto de "análisis de valor" ha urgido a los agentes de compras a tener una nueva visión de su función. "Compras ha de preocuparse del valor que

compra. No solo de comprar lo especificado". Esto se aplica a la mayoría de los productos del siglo XX, diseñados para una larga vida y un servicio continuo, el análisis de valores sugiere que el departamento de compras debe mirar al costo total de conservar estos productos en servicio a lo largo de su vida propuesta (más que mirar a su precio original de compra) como base para decidir su compra. Este nuevo concepto requiere que los costos de los tiempos de inactividad, mantenimiento, piezas de recambio, etc., asociados con los fallos en servicios se cuantifiquen. El proveedor, no menos que el comprador, tiene que desarrollar una preocupación continua, por la frecuencia y consecuencia de los fallos de servicio, y ha de actuar de forma que optimice los costos de los compradores.

En el área directiva la interdependencia "va de la cuna a la tumba", es decir, desde la planificación inicial hasta la fabricación y uso del producto. Los puntos de la planeación inicial incluyen los siguientes puntos:

- 1.- Elaboración de objetivos de la especificación, incluyendo normas para cualidades sensoriales.
- 2.- Definición de palabras y frases claves para establecer un lenguaje común.
- 3.- Fijación de una clasificación de gravedad de defectos.
- 4.- Normalización de los métodos de ensayo y medición.
- 5.- Determinación de procedimientos y sistemas de datos compatibles.
- 6.- Establecimiento de paneles de muestreo, niveles de

aceptación y algunos otros criterios de aceptación.

7.- Evitar la duplicación de instrumentos de medida, equipos de ensayo, programas de inspección y ensayo.

8.- Establecimiento de sistemas de identificación de lotes y de preservación del orden de la fabricación.

Los puntos expuestos con anterioridad no son normativos, lo cual quiere decir que según las necesidades de cada empresa, estos puntos pueden ser ampliados a detalle o reestructurados solo se pretende dar una guía de inicio para que cada una de las empresas tenga un punto de partida.

Es más probable que improbable, que la mayoría de los proveedores pueden tratarse con un programa relativamente sencillo. Sin embargo, habrá también proveedores de los "poco vitales" que quizás requieran un programa extenso de relaciones con el proveedor.

Una situación en que el departamento de compras juega un papel dominante: "El ingeniero tiene que decirnos lo que quiere, luego lo obtendremos para él". Un ingeniero transmite sus necesidades al departamento de compras.

Excepto para artículos sencillos y normales, pudiera surgir alguna equivocación debido a que ninguna especificación estará perfectamente clara y, además, el agente de compras quizás no tenga la formación técnica para entender los requisitos. Sin embargo, el departamento de compras es "responsable" de la adquisición y por eso trasmite los requisitos técnicos y negocia los problemas de precio y otros factores comerciales, poniéndose

en contacto con el departamento de ventas del proveedor. Ese departamento de ventas transmite luego los requisitos a sus ingenieros, agregando además los problemas de equivocaciones que surjan.

Los asuntos técnicos han de tratarse directamente por expertos técnicos y los detalles comerciales por expertos en negocios. La jurisdicción para la transacción completa, reside en el departamento de compras del cliente (y departamento de ventas del proveedor), desarrollando las discusiones técnicas mientras se tiene informado a compras. Los departamentos de compras y de ventas han de ser participes de todas las relaciones oficiales entre las dos empresas.

Los conjuntos complejos siempre se han encarado con problemas de intercambiabilidad. Muchos sistemas modernos han tenido también graves problemas de actuación incluso aunque los subsistemas se ajusten bien dimensionalmente. Aparecen de pronto interacciones desconocidas y las causas básicas no son evidentes atribuyéndose los sistemas uno al otro las causas del problema del sistema. "Hasta ahora la forma de tratar estos misterios ha sido descorder el velo para que, tanto el comprador como el vendedor, puedan intentar descifrar en las fases de diseño y desarrollo.

El siguiente punto en el trato con los proveedores es la definición de los requisitos de calidad para los productos que surtirá en lo sucesivo.

DEFINICION DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL PROVEEDOR.

Algunos elementos claves que han de convenirse con el proveedor, son los siguientes: clasificación de gravedad de defectos y niveles aceptables de la calidad. Los niveles de gravedad y niveles de calidad deben de formar parte del contacto de compra. Esto puede hacerse incorporándolos en el pedido, en los procedimientos de inspección, en una especificación separada para la calidad, en un manual de la calidad o en la misma especificación del producto.

La fijación de un AQL (nivel de calidad aceptable) no es tan importante como otros problemas, como por ejemplo, la interpretación de los límites de especificación, los métodos de medición o las normas para características sensoriales.

Es necesario dar la debida importancia a las necesidades de claridad en las especificaciones no claras. El personal de la fábrica del proveedor dará sencillamente por sentado que su interpretación es correcta.

Se deberá tener en cuenta que la distancia entre proveedor y comprador hace más difícil corregir especificaciones no claras.

El uso de procedimientos de muestreo, para evaluar el producto del proveedor, pone en peligro la corrección de la decisión para cada unidad del producto. Los resultados de una muestra pequeña se usan para "aceptar" o "rechazar" un lote entero. Uno o dos errores de inspección en la muestra podrían dar

lugar a una decisión equivocada para el lote.

A los proveedores no solo debe exigirse se cumpla con lo estipulado en los contratos en lo que se refiere a los aspectos de calidad de sus productos, por que si se adopta la aptitud de exigencia sin ayuda, esto provocará el rotundo fracaso en lo que respecta a la relación con los proveedores; se deberá desarrollar un programa de cooperación con todos y cada una de los proveedores de piezas críticas para el proceso de fabricación de cualquier producto.

COOPERACION CON LOS PROVEEDORES DURANTE LA EJECUCION DEL CONTRATO

El concepto de interdependencia significa que el comprador y el vendedor estén igualmente preocupados con la prevención de defectos o al menos detectarlos tan pronto como sea posible. La cantidad de esfuerzos puede ir desde el simple análisis de los datos de inspección de recepción hasta sistemas de vigilancia bien estudiados y extensos. (Cuando un proveedor deba hacer diseño y desarrollo considerable, la vigilancia puede requerir revisiones periódicas de esfuerzos en ingeniería de la fiabilidad, durante el diseño y la investigación).

La evaluación de la calidad de la producción, resulta ser un enfoque útil. Siendo una extensión del antiguo concepto de "inspección de la primera pieza" que requería que la primera pieza fuera inspeccionada y aceptada antes de continuar con la producción normal. Sin embargo el nuevo enfoque acentuó la importancia de la cooperación activa entre el comprador y el vendedor durante la planificación.

La industria automotriz es un buen ejemplo de cooperación para el desarrollo de sus nuevos diseño, ya que el trabajo desarrollado es en equipo y tanto el comprador como el vendedor están sujetos a un rígido programa de fechas.

En esta aventura los ingenieros trabajan con los ingenieros; otros especialistas trabajan directamente con sus colegas. La planeación de la fabricación es una aventura conjunta para proveer proceso, máquinas, útiles que sean adecuados. También la planeación de la calidad toma parte en la aventura conjunta, hasta para evitar duplicación de los instrumentos de medida. Las primeras muestras pasan desde una prueba interna de los procesos incluido el montaje hasta una prueba exterior de los vehículos. Mediante tal planeación y ejecución en conjunto las personas de las dos empresas (refiriendose a comprador y vendedor) trabajan juntas cara a cara.

Durante la marcha de producción, el comprador puede situar uno de sus inspectores en la línea de producción del proveedor; tal circunstancia tal vez, justifique la "inspección en el origen" pero tiene sus inconvenientes. La inspección en el origen solo ayuda a descubrir defectos antes de que el producto se reciba en la fábrica del comprador.

La cooperación entre el proveedor y comprador ha de extenderse más allá de la fabricación, hasta el uso y fase de servicio, durante todo el ciclo de vida del producto. Esto supone no sólo que el comprador notifique al proveedor el producto defectuoso. El proveedor puede necesitar información detallada de como se uso el producto, con el fin de localizar con precisión el

problema y corregirlo. En la practica es frecuente que no se proporcione al proveedor esta información ni se de acceso a ella.

INCLUSION DEL PLAN DE CALIDAD EN EL CONTRATO.

En la actualidad cada vez más empresas están incluyendo sus planes de calidad en los contratos de compra, como una "incorporación para referencia". La reducción del plan de calidad a un convenio legal se hace típicamente a través de la siguiente serie de puntuaciones:

- 1.- Ambas partes están de acuerdo en la clasificación de las características de la calidad en críticas, principales y secundarias, y en los niveles aceptables de la calidad de cada una de ellas.
- 2.- El comprador afirma su intención de usar el plan específico de muestreo para la aceptación y que aceptará los lotes aprobados con dicho plan.
- 3.- El vendedor está de acuerdo en conceder el crédito por los lotes rechazados mediante el muestreo del plan y que se le devuelvan, o reembolsar al comprador por el costo de "cribado" o reparación de tales lotes rechazados.
- 4.- El comprador usualmente conviene en aceptar (y no devolver para su abono) los artículos defectuosos en lotes aceptados.
- 5.- El vendedor conviene en suministrar datos específicos de la inspección (su control estadístico del proceso) con cada expedición o

conservarlo para su posible examen durante un periodo fijado de tiempo.

- 6.- El comprador declara su intención de desistir de la inspección de entrada cuando esté satisfecho porque el vendedor cumple con los requisitos, reservándose el derecho de volver a la inspección completa si se deteriora la calidad.

Debe de quedar bien establecido con los proveedores de materias primas que de no cumplir con lo estipulado en los puntos anteriores esto será motivo de paro de embarques. Claro está que si en ocasiones el material es de primordial importancia, y es necesario una inspección al 100 % del material, los gastos ocasionados por dicha revisión serán descontados del pago. Es necesario respetar todos los acuerdos tocados en el contrato, para cumplir con los objetivos y garantizar el control por parte de el comprador y en proveedor o proveedores (33).

La ventaja de un documento legal es que, como ha de formalizarse en niveles altos de cada empresa, da legitimidad y permanencia a los procedimientos que se están ya efectuando de modo informal, con esto se logra la completa responsabilidad del proveedor en cuanto a la calidad que es la esencia del plan.

Es costumbre seguir algunos pasos antes de la firma de documentos:

- 1.- Fase de discusión.- El personal de calidad de ambas partes se reúne para revisar especificaciones y

normas, para convenir modificaciones que incluyan desviaciones especificadas y aceptadas durante largo tiempo, y para acordar una clasificación de las características, determinar los niveles aceptables de la calidad, los procedimientos de medición y calibración las normas para defectos visuales, etc. Además pueden revisarse y modificarse conjuntamente el control de procesos del proveedor y/o los métodos de inspección final.

- 2.- Periodos de prueba.- Se procede al ensayo de varios envíos en las que ambas partes operan con las nuevas normas e intercambian datos. Esto asegura de que ambas partes están interpretando la especificación del mismo modo y que los métodos de medición están dando idénticos resultados.
3. Firma del convenio.- Los altos directivos de ambas empresas ponen sus firmas en el documento legal.
- 4.- Fase de administración.- El plan se pone definitivamente en marcha, y se actúa como está prescrito en las reglas. Los registros hablan por sí mismos, complementados por ocasionales visitas de comprobación para ver si los controles del proceso del proveedor siguen siendo efectivos y se mantienen vigentes.

Estos convenios tienen sus ventajas evidentes, tanto para el comprador como para el vendedor, particularmente cuando los artículos afectados se compran respectivamente con las mismas especificaciones o con especificaciones que difieren solamente en

detalles. El comprador consigue menores costos de inspección y mayor seguridad en la calidad y en la entrega. El proveedor logra una posición más competitiva por el reconocimiento en sus mejoras en la calidad, más una mayor seguridad en la aceptación de sus productos por parte del cliente en virtud de la unidad de criterios sobre las especificaciones y procedimientos. La buena voluntad del cliente al absorber los costos del material defectuoso incluido en lotes, aceptados, descarga al proveedor de ciertos costos molestos y permite fijar precios más ajustados. La propagación de tales convenios ha abierto también el camino para que los responsables de la calidad participen más plenamente en la redacción de los contratos de compra. Los planes de relaciones informales con el proveedor exhiben generalmente muchos aspectos de los planes formales.

APLICACIONES DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL PROVEEDOR.

Los datos de la calidad del producto de un proveedor pueden usarse para varios propósitos:

- 1.- Decisiones para lotes de entradas individuales.
- 2.- Detección de tendencias de la calidad de un proveedor único (basado quizás en datos mensuales).
- 3.- Decisiones sobre mantenimiento de convenios de compra con un proveedor (esto es basado posiblemente en resúmenes anuales de la calidad de sus productos).

Los puntos 2 y 3 pueden ser incorporados a un esquema formal de clasificación de proveedores. Las decisiones sobre

lotes individuales ofrece un potencial especial el cual merece comentarse:

Siempre que un proveedor tenga éxito en la satisfacción de los requerimientos de calidad de un cliente, esto significa que está listo el camino para utilizar los datos de calidad del proveedor y reducir la necesidad de inspección de recepción del cliente. Tengamos en cuenta que esta no es una nueva idea. Los metales, los productos químicos básicos y otras materias primas se han aceptado desde hace tiempo en base a ciertas características en base a los análisis hechos por laboratorios independientes o incluso por los de los vendedores.

El uso de datos proporcionados por el proveedor es particularmente adecuado en los casos en que el cliente haya insistido en que el proveedor utilice la inspección 100 por ciento. En estos casos es seguro de que el cliente paga por la inspección, por lo que debe hacer uso de los datos en lugar de pagar dos veces, y tener él mismo una adecuada inspección en la recepción de sus materiales.

El método es sencillo: consiste en pedir los datos de la inspección del proveedor que ha de presentarse con cada expedición. Debiendo haber un período preliminar necesario para dar por sentado que dichos datos son válidos, sinceros y fiables. Durante estos preliminares, tanto el vendedor como el comprador comprueban los mismos envíos e intercambian datos, durante bastante tiempo, para aclarar diferencias de medición y calibración, interpretaciones de las especificaciones, sesgos del muestreo si es que existen. Una vez que se convence de la integridad de los datos, del proveedor, el cliente se fía de los

datos presentados como base para la aceptación de los lotes, por lo que podrá reducir su propia inspección con la seguridad de que su proveedor no le está mintiendo, para las decisiones de aceptación de los lotes solo tendrá que efectuar inspecciones reducidas, si es que la calidad del producto se mantiene.

ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE LAS RELACIONES CON LOS PROVEEDORES

Refiriéndose a la función de compras, la responsabilidad primaria, es adquirir un producto que satisfaga todos los requisitos (costos, plazos de entrega, calidad etc.), aunque se haya incrementado el nivel técnico del personal de compras es necesario el aspecto de calidad.

Las relaciones entre comprador y vendedor no serán siempre de completa armonía por que las decisiones de compras han de tener siempre en cuenta otros aspectos además de lo, que interesa a la función de calidad.

En la mayoría de las empresas compras es el primer contacto y la primera función que decide sobre relaciones con el proveedor. Condiciones de entrega, precios o la posibilidad de contar con varias fuentes de suministro. lo cual puede dar por resultado la decisión de comprar a proveedores que presenten la mejor calidad y el mejor precio sin olvidar el tiempo de entrega.

El especialista en calidad tiene que aceptar su papel de asesor, en tales casos, reservándose el derecho a recurrir a la más alta autoridad cuando le parezca que se está comprometiendo demasiado.

Lo que debe observar de cerca el especialista en calidad es la necesidad de cambios en el enfoque básico. La mutación de comprar mercancías normales de catálogo a comprar subsistemas complejos, es una revolución que requiere la correspondiente reducción en las relaciones de calidad con el proveedor. Las empresas, lógicamente hacen responsable al especialista en calidad de que sienta la necesidad de dicha revolución y de que inicie la evaluación que debe realizarse para conseguirla.

TABLA DE RESPONSABILIDADES PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES.

	Diseño del Producto	Funciones o departamentos que deben participar		
		Compras	Lab. o Insp.	Control de Calidad
-Clasificación de proveedores -		X	X	XX
-Negociación con proveedores sobre alcance de especificaciones X		XX	-	X
-Clasificación de defectos según su gravedad. X		X	X	xy
-Establecimiento de niveles aceptables de calidad. X	X	X	X	XX
-Planeación de la inspección-		-	X	XX
-Inspección de los productos que entran. -		-	XX	X
-Autorización para admitir productos no conformes XX	XX	X	X	X
-Vigilancia de la calidad de los proveedores. -		X	-	XX
-Evaluación de la calidad de los proveedores. -		X	-	XX

XX = RESPONSABILIDAD PRINCIPAL.
X = RESPONSABILIDAD COLATERAL.

Continuando con el control de calidad para los proveedores, el Dr. Ishikawa (09) piensa que uno de los principales factores que ha sostenido la calidad de los productos japoneses es el alto nivel de control de calidad mantenido por los proveedores, trabajando en armonía con los compradores para hacer esto posible.

Las políticas a largo plazo con respecto a los subcontratos y compras debe ser planeado en terminos muy claros, para lo cual el procedimiento debe ser:

- 1.- Escoger un fabricante especializado, en lo relativo a la pieza o artículo que se desea adquirir, aclarando bien cuales son las piezas que comprará. Se debe de marcar una línea clara desde el comienzo.
- 2.- Se desea que el proveedor se convierta en un fabricante especializado e independiente y que pueda vender sus productos a otras compañías, o se prefiere que el proveedor se convierta en una filial dentro de su propio sistema de industrias.

Los diez principios siguientes tuvieron como propósito mejorar la garantía de calidad y eliminar las insatisfactorias condiciones entre el comprador y el proveedor. Entre comprador y proveedor debe existir confianza mutua y cooperación y la decisión de vivir y dejar vivir basado en las responsabilidades que las empresas tienen con respecto al público.

- 1.- Tanto el comprador como el proveedor son totalmente responsables por la aplicación del control de la calidad, con

recíproca comprensión y cooperación entre sus sistemas de control de calidad.

2.- El comprador y el proveedor deben ser independientes el uno del otro y respetar esa independencia recíprocamente.

3.- El comprador tiene la responsabilidad de suministrarle al proveedor información clara y adecuada sobre lo que se requiere, de modo que el proveedor sepa con toda precisión qué es lo que debe fabricar.

4.- Antes de entrar en transacciones de negocios, el comprador y el proveedor deben celebrar un contrato racional en cuanto a calidad, cantidad, precio, condiciones de entrega y forma de pago.

5.- El proveedor tiene la responsabilidad de garantizar una calidad que sea satisfactoria para el comprador, y también tiene la obligación de presentar datos necesarios y actualizados a solicitud del comprador.

6.- El comprador y el proveedor deben acordar previamente un método de evaluación de diversos artículos que sean aceptables y satisfactorios para ambas partes.

7.- El comprador y el proveedor deben incluir en su contrato sistemas y procedimientos que les permitan solucionar amistosamente las posibles discrepancias cuando surja cualquier problema.

8.- El comprador y el proveedor, teniendo en cuenta el punto de vista de la otra parte, deben intercambiar la información necesaria para ejecutar un mejor control de calidad.

9.- El comprador y el proveedor deben siempre controlar eficientemente las actividades comerciales, tales como pedidos, planeación de la producción y de los inventarios, trabajos de oficina, y sistemas, de tal manera que sus relaciones se mantengan sobre una base amistosa y satisfactoria.

10.- El comprador y el proveedor, en el desarrollo de sus transacciones comerciales, deben prestar siempre la debida atención a los intereses del consumidor.

En lo que respecta a las especificaciones de las piezas o de la materia prima a comprar se debe de tener en cuenta los siguientes puntos que son considerados como importantes.

1.- Investigue primero si existen especificaciones en cuanto a materiales, materia prima y piezas. Si no las hay prepárelas.

2.- Si existen las especificaciones, analícelas y resuelva si le sirven.

3.- Realice análisis de calidad y análisis de procesos (incluyendo una investigación en cuanto a capacidades del proceso). Estudie y analice los productos defectuosos, los que requieren correcciones, y las quejas de los consumidores. Utilice así los datos obtenidos para revisar las especificaciones continuamente.

Uno de los aspectos con mayor interés es el referido a la selección y formación de los proveedores, antes de elegir sus proveedores, el comprador debe ver si cumple las siguientes condiciones:

1.- El proveedor conoce la filosofía gerencial del

comprador y mantiene un contacto activo y continuo con él. Su actitud es de cooperación.

2.- El proveedor tiene un sistema administrativo estable que merece el respeto de los demás.

3.- El proveedor mantiene altas normas técnicas y está en capacidad de hacer frente a futuras innovaciones tecnológicas.

4.- El proveedor puede entregar precisamente las materias primas que el comprador requiere, ajustándose a las especificaciones de éste; el proveedor dispone de las instalaciones necesarias para ello o está en capacidad de mejorarlas.

5.- El proveedor controla el volumen de la producción o puede invertir en tal forma que garantiza su capacidad de cumplir con los volúmenes de producción requeridos.

6.- No existe el peligro de que el proveedor viole secretos de la compañía.

7.- El precio es correcto y las fechas de entrega se cumplen puntualmente. Además el proveedor es fácilmente accesible en los aspectos de transporte y comunicaciones.

8.- El proveedor es sincero en el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Para poder asegurar que estas condiciones serán cumplidas es comprador, deberá visitar al presunto proveedor e investigar los puntos que a continuación serán numerados, los cuales implican una auditoría al sistema de control de calidad y de su administración, esta actividad es ordinariamente asignada al departamento de compras, lo cual no impide que el departamento de control de calidad lo apoye.

1.- Filosofía administrativa del proveedor. El comprador debe estudiar la filosofía que tienen en común el gerente y su plana mayor. En el caso de que el proveedor sea una empresa pequeña o de tamaño mediano, el comprador debe estudiar la filosofía administrativa del propietario, lo mismo que la de su hijo. También se debe investigar al gerente y sus plana mayor en términos de personalidad, conocimientos, habilidad administrativa y comprensión de la calidad.

2.- La consideración que muestre al proveedor por el comprador.

3.- Las entidades con las que el proveedor negocia actualmente. Si es posible, investiguense cómo evalúan al proveedor sus actuales compradores.

4.- Historia de la compañía del proveedor y sus últimos desarrollos.

5.- Tipo de productos que el proveedor mantiene.

6.- Detalles completos sobre el equipo del proveedor, sus procesos y capacidades de producción.

7.- El sistema de garantía de calidad del proveedor; educación en control de calidad y programas de ejecución.

8.- El control que ejerce el proveedor sobre la adquisición de materias primas y sobre la subcontratación secundaria.

En este aspecto se ha escrito bastante, cada autor refiere este punto de acuerdo a lo que considera necesario, las auditorías a los proveedores, antes de entablar las negociaciones están muy en boga, Feigenbaum (14) en su obra Control total de la

Calidad, reporta una serie de formas, cuestionarios y puntos para la evaluación de los proveedores llamandola con diferentes nombres pero la finalidad, sigue siendo la misma.

En la actualidad existen desarrollados cuestionarios muy sencillos o muy complejos para evaluar a los posibles proveedores, no existe una restricción para ser usados, lo primordial para ser usados es el objetivo, el tamaño de la empresa a la cual será aplicado, el artículo que será adquirido, la importancia del producto, o si la pieza es parte fundamental del componente, etc. Por lo que muchas veces no es necesario aplicar una auditoria tan extensa, quien tenga un poco de sentido común hasta podría realizar su propio cuestionario, en base a lo que desee investigar o lo que le interese de cierto proveedor.

Lo que no se debe de descuidar nunca en la relación con los proveedores es el contacto estrecho con los encargados de la compañía del proveedor, para darse cuenta de lo que esta sucediendo, si es que se han tenido avances en el terreno de control de calidad, o en algunos otros departamentos importantes dentro de la organización del proveedor, identificar y plantear posibles soluciones a los problemas de calidad que presente cada uno de los proveedores, y si es posible por que no establecer un sistema de premiación para todos aquellos proveedores que cumplan con su sistema de calidad, que no hayan tenido rechazos en un periodo de tiempo considerable y que demuestren que su filosofía de calidad es primordial en todos los productos que desarrolla.

Se debiera tener en cuenta que la realización con los proveedores una vez iniciada, sera mantenida el tiempo que este surtiendo los materiales, piezas o materia prima necesaria para

el proceso, no es posible que solo se le tome en cuenta cuando se presenten problemas de calidad, la relación deberá ser lo más estrecha posible. Para así asegurar que la relación comprador-proveedor dará buenos resultados en lo que a calidad se refiere.

La relación entre los departamentos del comprador con los del proveedor quedaran determinadas según sea el problema que deba tratarse, esto es tanto el comprador como el vendedor deberán dar muestras de que el control de calidad es en forma total y no nada más tarea del departamento de control de calidad de ambas partes, los responsables de la calidad en una empresa son todos los que laboran en ella.

CAPITULO VII

INSPECCION DE RECIBO

INTRODUCCIÓN.

En todos los procesos de fabricación, de ensamble o la elaboración de algún producto, se debe de contar con un departamento que se asegure de que los materiales a utilizar sean de la mejor calidad o que estén dentro de las especificaciones de calidad estipuladas por el cliente, ya que de esto dependerá la calidad del producto manufacturado.

En el quinto simposium nacional sobre la fiabilidad y control de calidad de 1959 se emitió la siguiente definición " la seguridad de calidad es una expresión de sentido amplio, empleada para incluir, tanto el control de calidad como la ingeniería de calidad ".

Los métodos que pueden ser utilizados para asegurar la calidad son muchos; comprenden además del control de calidad y de la ingeniería de calidad, métodos para asegurar la calidad del producto ya fabricado o del trabajo ya terminado.

A partir de lo antes expuesto, Hasen (11) opina que el control de aceptación puede ser definido como la suma de medidas adoptadas por un receptor o consumidor, para asegurar la calidad del producto o trabajo suministrado por un fabricante o productor. El control de aceptación puede ser aplicado por el consumidor a los productos suministrados por un proveedor; por un

departamento de inspección de mercancías escadadas, o a los productos suministrados por los departamentos de producción; por un interventor, a los datos suministrados por un departamento de contabilidad; por un ingeniero industrial a la calidad de ejecución del trabajo; por un comprador, a los sistemas y procedimientos de control de calidad empleados por el productor y, en general, a cualquier situación donde pueda aplicarse la definición antes citada.

OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE INSPECCION DE RECIBO.

Existen dos objetivos fundamentales para el departamento de inspección de recibo o control de aceptación o como se le desee llamar al departamento o personal encargado de la recepción de los materiales. El primero es: asegurar la calidad de una unidad en particular o grupo de unidades entregadas para su aceptación. El segundo es: asegurar que la calidad, durante un largo plazo, se halle de acuerdo con la especificada.

Si la aplicación de primer objetivo se cumple esto asegura el cumplimiento del segundo.

Se deberá contar con un sistema de medida para poder asegurar y garantizar la calidad de los productos que se reciben, por lo que se muestran algunas de las tablas para la aceptación de los materiales, esto no quiere decir que sean las únicas que existen. Cada compañía puede seleccionar la que más le convenga dependiendo del tipo de inspección o el producto que se quiera inspeccionar. Por lo general las características a inspeccionar deberán estar detalladas en los contratos de compra de los

materiales.

El siguiente cuadro muestra las medidas apropiadas para asegurar la calidad en la aceptación:

Técnicas de aceptación de lotes	Técnicas de control de aceptación
---------------------------------	-----------------------------------

- | | |
|---------------------------|---|
| A.- Inspección al 100 % | A.- Aprobación del sistema de seguridad de calidad del producto, incluyendo: inspección del proceso y métodos de control; aplicación de útiles de inspección; métodos de inspección y ensayos; control de diseños, especificaciones y cambios de ingeniería; controles para identificar los lotes; controles de material. |
| B.- Certificación. | B.- Aprobación del método de control de compra del fabricante. |
| C.- Técnicas de muestreo. | C.- registro y medición del progreso de calidad del fabricante. |
| | D.- Calificación de la calidad de los fabricantes. |
- 1.- Muestreo de aceptación por atributos lote a lote
- a.- Muestreo Simple.
 - b.- Muestreo Doble.
 - c.- Muestreo múltiple.
 - d.- Secuencia pura.
- 2.- Muestreo Continuo de Aceptación por Atributos.
- a.- Etapa única.
 - b.- Etapas múltiples.
- 3.- Muestreo de aceptación intermitente de lotes por atributos.
- 4.- Muestreo de aceptación por variables.
- a.- Planes de variabilidad conocida.

b.- Planes de variabilidad desconocida.

5.- Muestreo de revision. (auditorias)

a.- de producto suministrado.
b.- de control de fabricación.

=====

Se deberá tener en cuenta que la responsabilidad de asegurar la calidad de los productos que se reciben recae en el receptor o consumidor. La responsabilidad de controlar la calidad recae en el productor o el fabricante. El receptor tiene la responsabilidad de controlar a largo plazo, al aplicar las diferentes técnicas de aceptación de los lotes: el receptor ejerce una especie de control indirecto de calidad, nadie se puede dar el lujo de estar pagando ya sea por la inspección de los materiales que se reciben o estar rechazándolos cada vez que la muestra así lo determine.

Es muy frecuente que el método que se emplee sea una inspección al 100% por considerarse simplemente práctico, solo que se ha demostrado a través del tiempo que este tipo de inspección resulta ineficiente además de costosa para ambas partes. A largo plazo el receptor paga una gran parte que le corresponde al fabricante ya que él debería ser responsable de la calidad del producto que este fabricando.

Los principales departamentos que deben intervenir en las relaciones entre receptor y productor en la planta, entre departamentos y entre empresas son:

Compras, producción, montaje, departamento de productos acabados de las compañías que reciben y que producen los

aticulos: claro que estas relaciones son las principales que deben de existir en cualquier compañía, o por decirlo de otra forma son las minimas necesarias, depende del tamaño de las empresas y la complejidad en su sistema de organización.

En teoria si todos los departamentos de una empresa realizan bien su trabajo, el producto puede ser expedido al cliente con la plena confianza de satisfacer los criterios de aceptación. Sin embargo se ha demostrado que la realidad no apoya a la teoria, por lo que las diferentes empresas deben realizar sus correspondientes inspecciones. Esto constituye una especie de "cuenta atrás" diseñada para probar la ausencia de defectos y la capacidad de que el producto pueda satisfacer los criterios de utilización y de calidad.

Lo cierto es que la inspección ha sido siempre y siempre será, vital para un programa de Calidad.

Uno de los aspectos más importantes dentro de las actividades de la inspección es, la verificación repetida de un mismo producto para poder determinar la confiabilidad del proveedor a través del tiempo. Para lo cual se deberá dar el tiempo adecuado al verificador para que pueda desarrollar su trabajo y así poder detectar las piezas defectuosas, verificando el tiempo que se necesita para realizar sus reportes de actividades, el cual no deberá ser exagerado.

Se debe entender que al realizar una inspección de los materiales de entrada a cualquier proceso, utilizando el método que se juzgue conveniente, esto no implica que el lote que sea

aceptado estará libre de piezas defectuosas. el grado en que se logre la eliminación de piezas defectuosas depende de otros factores, lo que si debe quedar bien acentado es el aspecto de la precisión en la inspección.

La precisión de un inspector es el grado de corrección con que éste toma desiciones sobre la calidad del producto, es decir, acepta el producto que cumple las especificaciones y rechaza el que no las cumple. Falta de precisión no es sólo aceptar un producto malo, sino rechazar un producto bueno.

Juran (21) QCH determina que los errores de inspección se deben a diversos tipos de causas:

1.- Errores voluntarios que incluyen:

- a) Actos delictivos como fraude o colusión.
- b) Falsificación para el beneficio personal del inspector.

2.- Errores intermedios debido a parcialidad, redondeo, exceso de celo, etc.

3.- Errores involuntarios o inadvertidos debido a equivocación, fatiga y otras formas de imperfección humana.

Para este tipo de actividades de la precisión de la inspección existen una serie de actividades que pueden ser realizadas para calcularla en base a formulas (Juran, Management of Inspection and Quality Control, pag 53-56).

Como ya se había mencionado anteriormente existen dos formas de evaluación de los lotes para ser aceptados, una forma

se refiere a si cumple o no con ciertos atributos' y la otra forma es una evaluación por medio de mediciones o lo que comúnmente se conoce como aceptación de los lotes tomando en cuenta las características por variables.

MUESTREO DE ACEPTACION DE LOTES POR ATRIBUTOS

Muestreo, es el término que se refiere a la observación de una porción de la población, con el propósito de obtener información acerca de ella. En el control de calidad se maneja el término "muestreo de aceptación" el cual está definido en el estándar ANSI/ASQC A2 1978 de la siguiente forma: "inspección de muestras, en base a la cual se tomarán decisiones sobre la aceptación ó el rechazo de productos ó servicios; también la metodología que trata con los procedimientos en los que se basan las decisiones de aceptar ó rechazar en base a la inspección de la muestra.

El muestreo por si solo tiene un efecto mínimo sobre la calidad del producto ya que este fue determinado con anterioridad en el proceso de la manufactura. El Dr. Deming afirma que las compañías que dependen de la inspección masiva para garantizar calidad, jamás la mejorarán las inspecciones son tardias, poco confiables e inefectivas.

Se debe tomar el muestreo como una herramienta para la toma de decisiones con respecto a la aceptabilidad de un lote de bienes o servicios. Solo mejorara la calidad del producto en forma indirecta, eliminando o rectificando lotes deficientes, ya que la aparición de un lote de este tipo, es una señal para el

Productor de que es necesario una mejora en el proceso.

Algunas de las razones para tomar muestras es de tipo económico. el muestreo permite un mejor aprovechamiento de la fuerza de trabajo de inspección el hecho de tratar con muestras y no con lotes permite al inspector el evaluar los artículos con muchos más detenimiento. Si la inspección es, de algún modo perjudicial para el producto, entonces debe realizarse bajo un plan de muestreo.

El muestreo siempre implica ciertos riesgos. Dado que no inspeccionamos los lotes en su totalidad, no es posible conocer con certeza su estado real. Solo conocemos el estado de la muestra. De este modo, podemos aceptar lotes que deberíamos rechazar (riesgo del consumidor) y podemos rechazar lotes que deberíamos aceptar (riesgo del productor). Aunque estos riesgos siempre están presentes, pueden ser cuantificados si se utilizan métodos estadísticos adecuados.

El muestreo de aceptación por atributos es aplicable en los casos en los cuales se presenta a inspección un número grande de unidades, en forma estática y en un lugar geográfico determinado. Por ejemplo en el almacén del receptor o en inspección de recibo, y que además el tipo de inspección más lógico sea el tipo de atributos (pasa-no pasa), es típico este tipo de muestreo por ser fácilmente entendible y también fácil de aplicar.

Con la inspección por lotes, existe el acuerdo entre productor y receptor de que:

a.- Los lotes aceptados por el plan de muestreo se

aceptarán tal como son, excepto las unidades de muestra defectuosas de todos los lotes, que se sustituirán por unidades buenas.

b.- Los lotes rechazados se devolverán al productor para su rectificación.

c.- Al lote vuelto a entregar se le inspeccionarán sólo aquellos defectos que causaron el rechace original, o cualesquiera otros defectos que se les pueda haber causado por el proceso de rectificación (recuperación).

Para determinar la calidad de un lote se puede extraer de él una muestra simple o múltiple. Se considera el plan de muestreo simple con el objeto de llegar a una pronta conclusión de la determinación del riesgo, para lo cual se procederá de la siguiente forma:

Se toma del lote una muestra aleatoria y la decisión de aceptar o rechazar el lote se basa en los resultados de esta muestra única.

Una forma de la determinación de la aceptación de los lotes por atributos es la aplicación de la norma militar 105 "procedimiento de muestreo y tablas para la inspección por atributos".

Todos los detalles para la inspección se encuentran en la Norma Oficial Mexicana DGN-2-13-1975 MUESTREO PARA LA ACEPTACION POR ATRIBUTOS, la cual esta dividida en cinco partes y basada en la norma MIL-STD 105 D.

ELECCION ENTRE EL MUESTREO SIMPLE DOBLE O MULTIPLE.

Sucede que en algunos casos no se puede practicar ni el muestreo doble ni el multiple. Por razones materiales no se pueden tomar más de una muestra de un lote, o no es posible por las cargas de inspección variable asociada al muestreo doble o multiple. En tales casos no queda otra más que adoptar un muestreo simple. Lo más importante según Eugene L. Grant (34) para seleccionar un plan de muestreo es tomar en cuenta los siguientes factores:

- 1.-Las ventajas psicológicas del muestreo doble. Hay dos que desempeñan un papel muy importante para adoptarlo. Una de ellas es que los lotes que se encuentran en la línea fronteriza de aceptación tienen una "segunda oportunidad" para ser aceptados y la otra es que no se rechaza ningún lote por que aparezca una pieza mala.

El darle otra oportunidad a un lote puede ser incentivo tanto para el inspector como para el productor, es más conveniente decir que se ha rechazado un lote después de dos muestras que por el resultado de una sola.

En la mayoría de los casos los fabricantes están en desacuerdo en que un lote muy grande de producción sea rechazado por que en una muestra se ha encontrado un pieza defectuosa, además que ningún plan de muestreo doble rechaza el lote porque en la primera muestra se encuentre un pieza defectuosa.

Las mismas ventajas psicológicas son aplicables a un muestreo múltiple.

Las nuevas tendencias de la inspección para controlar los materiales que se reciben están en desacuerdo con este punto de vista de Grant, ya que si se inspecciona una muestra de 200 piezas de acuerdo con la tabla para la calificación de los productos que se reciben y si se encuentra en la muestra una o más piezas defectuosas el producto o material deberá ser rechazado o inspeccionarse al 100 %

2.-Las diferencias esperadas en los costos de administración. Es lógico que los costos en el muestreo doble o múltiple sean más altos que en un muestreo simple.

3.-La dificultad de preparar a los inspectores para que utilicen adecuadamente el muestreo múltiple.

4.-La necesidad de una rápida y segura estimación del promedio del proceso por varias razones: entre ellas, la decisión sobre la aplicación de la

5.- La disponibilidad del personal de inspección y el equipo. Esto suele ser un factor muy importante para la elección en un plan de muestreo.

PLAN DE MUESTREO SIMPLE.

Los planes de muestreo al igual que las gráficas de control, se clasifican en planes por variables y planes por atributos. El muestreo por atributos es el más utilizado y tiene ciertas ventajas: más de una característica de calidad puede ser

considerada para cada muestra y las mediciones son generalmente más fáciles de hacer puede ser del tipo pasa, no pasa, de defectos visibles, etc. Por otro lado, los planes de muestreo requieren de tamaños muestrales mayores que los planes de muestreo por variables.

El plan de muestreo más simple es aquel que maneja solo una muestra. Para el caso de atributos, se toma una muestra de tamaño n del lote a probar y este se acepta si el número de defectos en la muestra no excede a un número de aceptación c .

En la inspección de aceptación, un artículo defectuoso es aquel que no está conforme a las especificaciones en una o en más características de calidad.

Cualquier plan sistemático de muestreo simple requiere que se especifiquen tres números:

- N Número de artículos en el lote en que debe obtenerse la muestra.
- n Número de artículos en la muestra al azar obtenida del lote.
- c Número de aceptación.

En los planes de muestreo desarrollados sin el provecho del análisis estadístico, c se especifica como cero con la ilusión de que si la muestra es perfecta, el lote también lo será.

En este tipo de muestreo se toma una muestra aleatoria de tamaño n de un lote de tamaño N .

Se inspecciona cada elemento de la muestra, se clasifica como defectuosa o no defectuosa.

Si el número de elementos defectuosos no excede al límite de aceptación c , el lote se acepta; si el número de defectos es mayor al número de aceptación c el lote se rechaza.

Cuando el tamaño del lote N es grande, comparado con el tamaño de la muestra n la curva característica de operación es esencialmente independiente del tamaño del lote. Como esta situación ocurre en la mayoría de las aplicaciones industriales se concluye que un plan de muestreo simple queda determinado por dos números, n y c .

El grado de aproximación de la curva característica de operación a la curva ideal, depende de los valores de n y c .

- Si c se mantiene constante y n aumenta, entonces la pendiente de la curva se hace más pronunciada.

- Si n se mantiene constante y c varía, entonces la curva característica de operación se desplaza a la izquierda o a la derecha, si c disminuye o aumenta.

CURVA CARACTERISTICA DE OPERACION.

En la práctica de muestreo, las muestras tomadas pueden llevarnos a determinaciones erróneas con respecto a las conclusiones de un lote, por lo que forzosamente se deben incurrir ciertos riesgos al utilizar inspección por muestreo; esto es debido a que la inspección al 100 % es incosteable en procesos de producción de altos volúmenes o en casos de inspección destructiva.

Una gráfica de probabilidad de aceptación de un lote, en base a un cierto plan de muestreo, trazada como función de la fracción defectuosa, se conoce como CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN.

PLAN DE MUESTREO DOBLE.

El muestreo doble implica la posibilidad de no tomar la decisión sobre el lote hasta después de haber tomado una segunda muestra. En el caso de que se este efectuando un muestreo doble existe la posibilidad de que con la primera muestra sea aceptado el lote si es suficientemente buena, como también existe la posibilidad de que el lote sea rechazado si en la primera muestra se determina que la calidad es bastante mala.

Por lo general en el muestreo doble se necesitan tomar menos piezas que en un plan de muestreo simple para cualquier protección de calidad dada.

En el caso de los planes de muestreo doble también es importante tener en cuenta la curva característica de operación para poder determinar la aceptación de los lotes con este plan de muestreo.

Un plan de muestreo doble se caracteriza por tener dos muestras y dos números de aceptación (o rechazo). Las dos muestras pueden ser del mismo tamaño o no; pero en la mayoría de los casos, la segunda muestra es del mismo tamaño o tiene el doble de piezas que la primera. entonces un plan de muestreo doble (PMD), queda determinado por las siguientes acciones:

- 1.-Tomar una muestra de tamaño n de un lote; contra los artículos defectuosos d_1 .
- 2.-El lote se acepta si no hay más de c_1 artículos defectuosos en dicha muestra, el lote se rechaza si hay r_1 o más artículos defectuosos.
- 3.-Si hay más de c_1 artículos defectuosos en la muestra, pero menos de r_1 ($c_1 < d_1 < r_1$), entonces se toma una segunda muestra de tamaño n_2 . Contando los artículos defectuosos de la misma (d_2)
- 4.- El lote se acepta si no hay más de c_2 defectuosos en la muestra combinada $n_1 + n_2$ ($d_1 + d_2 \leq c_2$).

El sistema Dodge-Romig utiliza tablas que contienen PMD's indexados por su LTPD y por su AQL. El MIL-STD-105D contiene tablas de PDM's indexados por su AQL.

PLANES DE MUESTREO MULTIPLE.

En los planes de muestreo secuencial, es imposible aceptar el lote para ciertos valores de n . Los planes de muestreo múltiple están constituidos por varias etapas, en cada una de las cuales debemos tomar una de tres posibles decisiones: aceptar el lote, rechazarlo, o extraer otra muestra: esto es en base al número de defectos encontrados en la muestra combinada hasta la etapa en cuestión.

El procedimiento es el siguiente:

Se toma una primera muestra de tamaño n_1 y si no existen más de c_1 defectuosos, el lote se acepta; se rechaza si existen r_1 o más defectuosos. De otra manera se toma una segunda

muestra de tamaño n_1 . El lote se acepta si no existen más de c_2 defectuosos en la muestra combinada n_1+n_2 y se rechazará si existen r_2 o más defectuosos; de lo contrario, habrá que extraer una tercera muestra y realizar un procedimiento similar. Se continúa hasta llegar a una decisión aunque, al llegar a la séptima muestra, el procedimiento se trunca.

PLANES DE MUESTREO EN FUNCION DE AQL (MIL-STD-105D).

El AQL o nivel de calidad aceptable, representa el valor de θ_1 en las curvas características de operación. El sistema MIL-STD-105D, conocido también como el sistema militar, es el resultado de un programa de cooperación entre Estados Unidos, Gran Bretaña y Canadá, con el fin de estandarizar procedimientos de muestreo en el ámbito internacional. Debe remarcar que este sistema es el más utilizado y el más actualizado, debido a revisiones hechas recientemente.

Las tablas militares 105D han sufrido muchos cambios desde 1943, año en el que tuvieron su origen. Su creación, desarrollo y uso han estado íntimamente ligados con el campo de las fuerzas armadas.

En 1949 un grupo de investigadores Freedman, Friedman, Mosteller y Wallis, prepararon un manual en la Universidad de Columbia al que titularon MIL-STD-105A; así, el sistema sufrió varias modificaciones hasta que en 1963 apareció una importante revisión: la tabla MIL-STD-105D, desarrollada en conjunto por los tres países ya mencionados, contando con la cooperación de

organizaciones Americanas y europeas de control de calidad.

MIL-STD-1916 es un sistema de planes de muestreo que tiene como proposito los siguientes:

- a) Proteger al consumidor de aceptar lotes malos.
- b) Proteger al consumidor de rechazar lotes buenos.
- c) Utilizar el productor e esforzarse para generar buena calidad.

Para poder entender mejor este tipo de tablas es necesario definir ciertos conceptos relacionados con la utilizacion de este sistema, en primer lugar solo existen tablas para ciertos valores de AQL.

El porcentaje de defectuosos $\%$ es el resultado de dividir el numero de articulos defectuosos encontrados en la muestra, entre el total de articulos muestreados, en esta situacion un articulo solo puede ser defectuoso o no defectuoso.

El numero de defectos por cada 100 unidades es el resultado de dividir el numero de defectos encontrados en los articulos muestreados, entre el numero de articulos muestreados. En esta situacion el articulo puede tener cero, uno o mas defectos.

Este sistema tiene varios niveles de inspeccion, los cuales determinan la relacion entre el tamano del lote N y el tamano de la muestra. De este modo, el usuario controla el poder del plan de muestreo y la probabilidad de rechazar un lote cuando su calidad es menor al AQL. Existe una tabla que establece una serie de letras codigos para la determinacion del tamano de la muestra en funcion del tamano del lote y del nivel de inspeccion.

Dentro de los niveles generales, el nivel III posee las muestras más grandes y, por lo tanto, la mayor discriminación (mientras mayor sea la muestra mayor será la protección del consumidor).

Los niveles de inspección especiales se utilizan cuando se requiere de muestras relativamente pequeñas y riesgos de muestreo grandes pueden o deben de ser tolerados.

El sistema militar contiene tablas para planes de muestreo simples, dobles y múltiples. Generalmente los planes de muestreo simples son más sencillos de usarse por lo que son los más comunes en la industria.

Existen tres tipos de inspección bajo el sistema militar: Normal, Rigurosa y Reducida. El usuario puede cambiar de un tipo a otro, tomando en cuenta ciertas reglas. Para cada tipo de inspección existe un número de aceptación y un número de rechazo, siendo éstos poco rigurosos para la inspección reducida y muy estrictos para la inspección rigurosa; la inspección normal representa el nivel medio.

El AQL particular a usarse, debe determinarse en base a un acuerdo entre el productor y el consumidor; éste debe quedar registrado en un contrato firmado por ambas partes, el cual debe indicar el tamaño del lote N, la protección deseada en base al AQL, el nivel de inspección (el más común es el nivel II), el tipo de plan a usar (el simple es el más utilizado) y el tipo de inspección (se inicia con inspección normal).

Las reglas para cambiar entre los diferentes tipos de inspección son las siguientes:

- * si se han rechazado 2 de 5 lotes consecutivos bajo inspeccion normal, pasar a inspeccion rigurosa.
- * se reestablece la inspeccion normal cuando se han aceptado 5 lotes consecutivos bajo inspeccion rigurosa.
- * si 10 lotes consecutivos permanecen bajo inspeccion rigurosa, la inspeccion MIL-STD-105D se suspende; entonces hay que tomar otras acciones para mejorar la calidad sometida.
- * si se aceptan 10 lotes consecutivos y la autoridad responsable lo aprueba, pasamos a inspeccion reducida.
- * si se rechaza un lote bajo inspeccion reducida, o la produccion se vuelve irregular, volvemos a inspeccion normal.

Cuando pasamos de inspeccion normal a rigurosa, el tamaño muestral es el mismo, aunque el número de aceptación es menor. Bajo inspeccion reducida, se logra disminuir el tamaño de la muestra en aproximadamente un 40 %, en relación a la inspeccion normal a expensas de aumentar el riesgo de productor. Esto acarrea ciertos ahorros en los costos de inspeccion.

Un aspecto positivo de este sistema es que, para un AQL acordado, si 2 de 5 lotes se rechazan bajo inspeccion normal, se cambia a inspeccion ajustada. Si la calidad promedio de salida del proceso está cerca del AQL o, inclusive en un nivel inferior, entonces se rechazará un mayor número de lotes y el fabricante estará perdiendo una gran cantidad de dinero. lo cual le forzará a llevar a cabo medidas correctivas de fondo a su proceso.

Por consiguiente este sistema de muestreo tiene la propiedad de forzar al fabricante a mantener su calidad por encima del nivel AQL acordado. Si él cumple con su parte, manteniendo la calidad superior al AQL, el consumidor, al estar muestreando, cambiará a inspección reducida, dando como resultado un gran ahorro en los costos de inspección. En teoría todos ganan al utilizar este sistema.

MUESTREO DE ACEPTACION DE LOS LOTES POR VARIABLES.

Cuando las características a inspeccionar, pueden ser medidas en una escala variable, y además se desea establecer la aceptación lote por lote, entonces se puede utilizar el muestreo por variables. Para lo cual se seleccionan las unidades de muestra de acuerdo con una buena práctica de muestreo, se computan las medidas de situaciones y de dispersión, y se aplican los siguientes criterios:

Para límite superior de especificación (S) X

$$+ k \leq S$$

Para límite inferior de especificación (I) $X - k \geq I$

Para límites a uno o otro lado rigen las relaciones anteriores más la expresión $U \leq DTM$.

donde:

X = media de la muestra.

k = constante de aceptación (desviación normal) que, junto con el tamaño de la muestra, refleja los riesgos

de aceptación y rechazo, inherente al plan de muestreo.

U = la media de dispersión o variabilidad.

Nota: Alternativamente, la medida de variabilidad puede ser.

U = la variabilidad estimada partiendo de la desviación tipo de la muestra,

$\frac{R}{d}$ = la variabilidad estimada partiendo de la amplitud media de m subgrupo de la muestra.

U' = la varianza conocida.

DMT = desviación tipo máxima.

Aunque en la literatura se ha reportada de diferente forma la nomenclatura de lo antes expuesto, se deberá tener en cuenta los aspectos fundamentales y entender a lo que se refieren.

APLICACION DEL MUESTREO POR VARIABLES.

En la actualidad la industria ha dado mayor preferencia a los métodos de inspección por atributos, que al sistema de muestreo por variables o inspección por mediciones. Algunas de las razones que han influido en esta situación, es la relativa falta de reconocimiento de la efectividad del muestreo por variables. Otra es la escasez del equipo de medición apropiado y una de las principales o la de mayor importancia, la carencia de destreza para el carácter de precisión que se puede alcanzar por el sistema de medición.

Las compañías en la que lo anteriormente expuesto no es

un obstaculo. pueden gozar de la ventajas que ofrece el inspeccionar la materia prima por medio de un muestreo por atributos.

Se obtiene mayor exactitud con las mediciones, que por la simple conclusion de que un elemento sea "bueno" o sea "malo" (Feigenbaum). La principal ventaja del conocimiento del punto exacto en que se encuentra un elemento, dentro de la zona de tolerancia, en lugar de opinar simplemente que está BIEN.

La mayoría de los autores coinciden en que es menos costoso un plan de muestreo por variables, que un muestreo por atributos ya que con un tamaño de muestra menor se puede obtener una mejor información, lo cual resulta menos costoso.

Se debe tomar en cuenta, para la aplicación del muestreo por atributos, si el personal esta capacitado para realizar dicha labor, cuanto costará dicha capacitación en caso de que no se cuenta con el personal que cumpla con estos requisitos, los aparatos de medición necesarios para llevar a cabo esta labor. lo amerita el tipo de material que se está recibiendo, se pueden reducir en forma notable los problemas de calidad adoptando este tipo de métodos en fin cada una de las empresas debe realizar un análisis antes de poner en practica este tipo de muestreo. esto no quiere decir que no es recomendable el muestreo por variables.

Se deben tomar en cuenta las siguientes condiciones para la aplicación de muestreo por variables:

- 1.- Las características de inspección que se considere debe ser una variable, o capaz de ser puesta en una escala variable.

- 2.- La inspección por atributos es demasiado costosa (tiempo de inspección, naturaleza destructiva del ensayo, etc).
- 3.- La inspección por atributos no da suficiente información y se desea conocer la cuantía de la variación.
- 4.- La variable que se considera debe ser aproximadamente normal, en su distribución.

Las características que distinguen un plan de muestreo por variables, comparándolos con un plan por atributos, son las siguientes:

- 1.- Se obtiene una protección equivalente, con un tamaño de muestra más pequeño.
- 2.- Puede aplicarse solamente a la aceptación o rechazo de una característica de inspección.
- 3.- Por lo general, implica mayores costos administrativos. Se requiere de un personal más hábil; se necesitan más cálculos; se cometen más errores de cálculo, y requiere un equipo de inspección más caro.
- 4.- Por lo general ofrece una base más apropiada para mejorar la calidad y da mucho más información en situaciones de rechazo.

Para poder aplicar los planes de muestreo por variables es necesario estudiar la bibliografía referente a las NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-2-14-1983 "METODOS DE MUESTREO Y GRAFICAS PARA LA

INSPECCION POR VARIABLES, las cuales se complementan con las NORMAS OFICIALES MEXICANAS en vigor NOM-Z-12 MUESTREO PARA LA INSPECCION POR ATRIBUTOS Y LA NOMO-R-49 NOMENCLATURA PARA LA DEFINICION DE TERMINOS EMPLEADOS PARA EL MUESTREO DE ACEPTACION.

Es importante seleccionar el plan de muestreo de acuerdo a un analisis para poder aplicarlo correctamente con ayuda de las normas antes mencionadas.

Hasta el momento se ha descrito en terminos generales los conceptos referentes a los planes de muestreo, algunos aspectos importantes etc. pero nada se ha dicho con respecto a la organizacion que debera prevalecer en un almacen de materia prima o una area de inspeccion de recibo. Es recomendable que todo departamento encargado de llevar a cabo la inspeccion de los materiales que se utilicen durante un proceso de fabricacion cuente con un procedimiento de como llevar a cabo las actividades correspondientes al departamento en el cual deberan estar incluidas las formas de recepcion de los materiales, la disposicion de estos, el ordenamiento, las acciones en caso de que los materiales no cumplan con las especificaciones de calidad, la relacion con los proveedores de cada material etc.

Sin un procedimiento por escrito el departamento encargado de la recepcion de los materiales, no funcionara en forma adecuada.

Cada una de las empresas debera realizar auditorias periodicas de si se esta llevando a cabo el procedimiento en forma adecuada o si este necesita una revision y actualizacion para realizar en forma mas eficiente esta labor ya que de ella depende el exito de la manufactura de los productos, y la

obtención de la calidad deseada.

Una de las herramientas indispensables en recibo de materiales son las hojas de instrucción de inspección las cuales deberán de contener ayudas visuales, características a inspeccionar, tamaño y frecuencia de la muestra, métodos de inspección y acciones a tomar en caso de que el material este fuera de las especificaciones de calidad.

En la medida en que se capacite el personal encargado de recibir los materiales, y este asimile los conceptos básicos referentes a las actividades que se desarrollen en este departamento, se podrá contar con una confiabilidad aceptable en la recepción de los materiales y así evitar los problemas en la fase de producción.

CAPÍTULO III CONTROL DEL PROCESO PRODUCTO.

INTRODUCCION.

En un proceso de manufactura de cualquier artículo, los antecedentes en lo que respecta a los proveedores de materia prima necesaria para llevar a cabo el proceso de fabricación es uno de los puntos más importantes, ya que en la medida en que estos proveedores están surtiendo el material bajo las especificaciones de calidad puestas de manifiesto en el contrato de compra, el departamento de recibo de materiales no tendrá más que realizar un muestreo para verificar el cumplimiento de la calidad de los productos recibidos.

Si se cuenta con una buena planeación y organización dentro de la compañía, además de buenas prácticas de fabricación, el siguiente paso es el controlar el proceso de fabricación. Reidenbaum (14) advierte que la prueba de fuego sobre la conveniencia de un programa de control de calidad, se presenta durante la manufactura efectiva de un producto. El control de la fabricación del producto proporciona el mecanismo para esta fase de control.

El control del producto se ha dado a conocer por medio de la publicación de sus aspectos técnicos: los cuales comprenden gráficos de control, certificaciones de calidad, pruebas de confiabilidad, control de herramientas y dispositivos. Las

actividades vitales de las relaciones humanas que deben de tomarse en consideración para un control satisfactorio del producto. Considera no se ha tomado en cuenta en la mayoría de los casos en los cuales se desea implantar un sistema de calidad para controlar satisfactoriamente el proceso productivo. Sin una alta moral y motivación en la planta, sin un genuino deseo de toda la compañía para la elaboración de productos de alta calidad incluyendo seguridad y confiabilidad, sin una conveniente comunicación de los objetivos de la calidad a través de toda la planta, los métodos más técnicos para el control del producto darán muy pocos resultados perdurables. En este punto es importante retomar lo expuesto por Cazador (35). La principal cuestión básica para garantizar el éxito de un programa de calidad total es que la alta dirección la asuma como un elemento estratégico para la empresa y, por tanto con previsión de resultados a medio/largo plazo más que a corto plazo. Por su alta incidencia estratégica, el programa de calidad no debe de ser delegado a terceros niveles de la organización, correspondiendo a la alta dirección su seguimiento en forma directa.

Para obtener un buen resultado en lo que respecta al control del proceso, deberá darse primero el clima propicio para llevar a cabo este control. El lograr un compromiso generalizado hacia la calidad implica una gama muy amplia de actividades continuas a través del programa de calidad total en la compañía. Se debe de contar con una política de calidad sólida, una planeación de la calidad cuidadosa y una administración de la

calidad iluminada. Especificaciones claras, equipos de proceso, buenas herramientas, búsqueda cuidadosa de vendedores y proveedores, retroalimentación de rutina y evaluación de la información de la calidad, todas estas actividades junto con algunas otras contribuyen al logro de un verdadero compromiso con la calidad.

Para obtener un buen control sobre el proceso de fabricación se deben tener en cuenta con los siguientes aspectos"

Primero.- Es esencial la creencia genuina de los empleados de la compañía de la importancia de la buena calidad, excelente mano de obra, diseños bien concebidos para lograr buenas ventas centradas en el servicio.

Segundo.- Conocimiento sobre la calidad. En esta conexión es vital el entendimiento del empleado de las clases de problemas de calidad que recaen tanto sobre su trabajo individual como sobre la planta en general; apreciación de los empleados de la existencia de métodos modernos para resolver sus problemas específicos de calidad; aceptación positiva de los principios, hechos y prácticas de los medios modernos para construir, mantener y controlar la calidad.

Tercero.- Habilidades de calidad. Aquí son importantes las habilidades, tanto físicas como mentales, a través de las cuales el personal de la planta realmente desempeña las operaciones esenciales para la calidad conforme se requiere. El rango de estos programas puede incluir actividades de educación y entrenamiento sobre la calidad de la mayor amplitud, desde actividades planeadas, para maximizar la exposición y experiencia en el trabajo; hasta situaciones formalizadas de salón de clases.

para la participación organizada del empleado en la solución de problemas de calidad.

La experiencia parece indicar duramente que el primer paso que debe dar el ingeniero de control de calidad para juzgar las necesidades de la planta sobre la educación para la calidad, es el de analizar cuidadosamente los procesos existentes sobre educación, determinar sus características, sus ventajas o desventajas, y después formular sus planes educativos, de acuerdo con sus análisis.

LA NECESIDAD DE CONTROLAR EL PROCESO DE PRODUCCION

Cuando en las empresas se analizan los costos por fallas en el proceso de fabricación debidos directamente a la mano de obra, se refleja la evidencia alarmante del efecto de un inconveniente control de la calidad del producto durante su manufactura, integradas por elementos como los costos por desperdicios o retrabajos del material de calidad poco satisfactoria que alcanzan una porción tan elevada como del 20 al 40 por ciento en algunas plantas productivas.

Los elevados costos que representa una inspección de los materiales durante el proceso, son la evidencia tangible de un control inapropiado. No se puede lograr una calidad satisfactoria en un producto antes de haberse presentado a inspección. La opinión actual reconoce que este aumento en los costos de evaluación bien puede ser otro aspecto diferente a los costos por el aumento de las fallas internas, originadas por ambos tipos de gastos imputables a un control poco conveniente

sobre la calidad en la planta.

Sin embargo los altos costos de evaluación y el aumento de los costos por fallas internas, es un indicador de que solo una parte del control ha sido aplicado sobre la calidad, es decir, que piezas y materiales defectivos son "retirados" antes de ser expedidos al consumidor. Más penoso es aun para muchas empresas los problemas que se presentan cuando este material ha sido remitido al consumidor o cliente, y es lógico que se tengan reclamaciones y esto lleva implícito el aumento de los costos por fallas externas por que este material tiene que ser revisado nuevamente y sustituido por material que cumpla con las exigencias del cliente.

Otro aspecto creado por las reclamaciones se refiere a aquellos productos de cuyo comportamiento depende el confort y la seguridad humana. La baja calidad de estos productos puede acelerar muy seriamente el inmediato descenso, en lugar de una lenta declinación de la posición comercial de la compañía, en este caso la compañía puede ser castigada por responsabilidad legal. Un solo lote de baja calidad que reciba el consumidor, será lo que se necesita para que una empresa quede fuera del mercado.

Un control deficiente sobre la calidad durante la producción activa, puede originar problemas financieros de forma mas ardua que los gastos originados por las perdidas o reclamaciones o gastos legales. Esta situación sobre los costos, justifica ampliamente la necesidad de una planta para un control adecuado de sus productos. Puede tambien haber una falta de

comprensión de la calidad entre los empleados de la planta, pueden faltar objetivos de calidad verdaderamente altos; esta falta de aptitudes puede convertirse en un círculo vicioso, como un manejo interno deficiente y un manejo falso de la inspección.

En aquellas plantas en que se mantiene un extenso sistema de comunicaciones, que abarca hasta los embarques y registros de trabajo a domicilio, no será lo mismo que elaborar una comunicación imperfecta para informar al gerente sobre los índices de calidad de las operaciones de manufactura de la planta.

La solución a los problemas de esta especie se puede lograr con mayor eficacia en aquellas plantas que operan un programa de control total de calidad. Su solución depende de las bases de las actividades de un control de nuevo diseño de material adquirido; en particular, dependerá de una serie de rutinas de control del producto, ampliamente concebidas y eficientes en su operación.

Si en alguna ocasión se llegase a formular la pregunta Esta quedaría ampliamente argumentada con los conceptos anteriormente expuestos.

DEFINICION DE CONTROL DEL PRODUCTO

Se puede definir:

El control del producto comprende el control de los productos en el origen de su producción y durante su aplicación en servicio, de tal manera que toda separación de su calidad con respecto a

las especificaciones. Se puede corregir antes de que se produzcan piezas defectuosas y que se puede conservar el producto en servicio durante su aplicación para asegurar la calidad esperada para el cliente.

Esta herramienta incluye todas las actividades del control de calidad sobre el producto, desde el momento que ha sido aprobado para su producción y que se han recibido los materiales, hasta el momento en que se empaqueta, se embarca y lo recibe el consumidor expresando su satisfacción.

La importancia sobre la prevención y control en el origen de la producción se puede apreciar fácilmente. El producto cuya calidad se mantiene baja durante el proceso de producción, se enfrenta a una gran posibilidad de aumento en las pérdidas por manufactura. un aumento en los costos por la inspección y prueba además de un aumento en los costos para satisfacer las demandas durante el servicio.

Las operaciones de un proceso de flujo continuo presentan un ejemplo de posibles diferencias de control del producto, entre producciones químicas y mecánicas (36) En algunos de estos procesos de flujo continuo, los químicos, desde hace tiempo, seleccionan muestras consistentes en una unidad simple del producto en ocasiones a intervalos regulares ya prescritos.

ORGANIZACIÓN PARA EL CONTROL DEL PRODUCTO.

Las personas claves en las prácticas de control de la calidad para el control del producto son los hombres y mujeres

quien realmente lo producen: máquinas, ensamblistas supervisores, analistas y en general toda persona involucrada en el proceso productivo. Todos los procedimientos se fincan a su alrededor, así como los obreros que tienen que supervisar, puesto que es por ellos y a través de ellos que todo el peso de las actividades del control del producto se deben realizar. También se deben de considerar en forma importante las actividades de las inspecciones mecánicas.

La responsabilidad del plan del sistema de calidad, referente al control tanto del producto como del proceso, debe ser realizado por ingenieros de control de calidad asignados a la línea del producto en particular. Para el establecimiento de estos procedimientos programados, consultará con las oficinas de Ingeniería de producción, Contabilidad de Costos y Operaciones. A este procedimiento se le denomina control de origen o recientemente llamado control estacionario. Deben ser medidas las características de calidad en aquellos puntos del flujo del producto que sean las "estaciones" más económicas y estratégicas para controlar el producto y el proceso. Esto se puede llevar a cabo por medio de un análisis de Modo y efecto de las fallas potenciales; en otras "estaciones" se practicará una supervisión de la calidad por el personal técnico de Control del Proceso.

Es responsabilidad directa del ingeniero de control del proceso la implantación del plan de control de calidad para el producto o el proceso; siendo este uno de los hombres claves en la tarea del control total de la calidad.

Es de suma importancia que el conocimiento obtenido por el ingeniero de control del proceso se retroalimente a aquellos

responsables de la planeación de la calidad. diseño de equipo de información de calidad y diseño de producto y proceso y que este se use directamente para desarrollar métodos de control apropiados y para implantar efectivamente la planeación de la calidad.

Si por alguna razón el plan del sistema de calidad que se ha establecido no se pudiera aplicar; el Ingeniero de Control del Proceso deberá expedir los planes de emergencia que sean necesarios para lograr que la producción no salga de los niveles de calidad. En caso de que los problemas persistan, el Ingeniero de Control del Proceso solicitará los cambios necesarios esenciales para el plan establecido por el Ingeniero de control de calidad.

Otra de las actividades importantes del ingeniero de control del proceso es; conservar los estudios sobre capacidad del proceso los cuales deberán estar al corriente, analizando los problemas de calidad que se presenten cada día tratando de prevenirlos en lugar de detectarlos.

Es muy importante entender que las actividades del ingeniero de control del proceso deberán ser retroalimentadas a aquellos responsables de la planeación de la calidad, diseño de equipos, diseño de productos y proceso, a los que diseñan los métodos de control; además estas actividades están ligadas inevitablemente con el trabajo de otras actividades administrativas empleadas por la planta para el proceso de fabricación.

Es un error el suponer que por el simple hecho de poner en práctica el establecimiento de los procedimientos del control del producto, automáticamente todos los problemas, males y errores que se estarían cometiendo antes de esta actividad quedaran solucionados, por que a lo mejor los problemas son debidos o tienen su origen en un mal empleo de los programas de administración. Una planta debe de asegurarse de que tiene al mismo tiempo los procedimientos adecuados del control del producto proceso y que sus programas administrativos incluyen practicas satisfactorias que pueden dar apoyo a los procedimientos de control del proceso producto.

INFLUENCIA DE INGENIERIA DE CONTROL DEL PROCESO EN EL CONTROL DEL PRODUCTO.

La Ingeniería de control del proceso es responsable en la fase de producción de:

- Asegurar de que el personal, metodos, materiales y equipo se estan empleando de acuerdo al plan de calidad
- Que los procedimientos de calidad esten siendo seguidos conforme a como fueron concebidos y si es que se deba realizar un ajuste este sea comunicado al departamento correspondiente.
- Determinar una relacion continua de causa-efecto entre el producto y el proceso.
- Operar con procedimientos definidos por los miembros de la unidad de control del proceso,

para asegurarse que las actividades de control del producto forman una parte integral de las actividades de la planta.

Es conveniente que en la medida que sea posible y de acuerdo con las necesidades de la empresa, se cuente con procedimientos que comprendan el control de herramientas, porta herramientas y dispositivos, programas de computadora para control numerico de maquinado, mantenimiento preventivo, utilización de estudios de capacidad del proceso, estudios de factibilidad, medios para incrementar la conciencia de calidad en los operarios, aplicación de las graficas de control, aplicación de los planes de muestreo dentro del proceso, localización estrategica de las estaciones para la inspección, desarrollo de indices de calidad (recopilación de datos y análisis del estado de retrabajos y deshechos). Y todos los procedimientos que sea necesarios desarrollar para la mejora continua en la calidad y en la productividad.

COMO ESTRUCTURAR UN PROCEDIMIENTO DE CONTROL DEL PRODUCTO

1.- Método.

El procedimiento de o los procedimientos de control del producto deben de cubrir totalmente un ciclo de manufactura, en el que la materia prima o los componentes adquiridos, se transforman en un producto terminado. Pueden comprender la parte del proceso dedicado a la fabricación de las piezas componentes como en el caso de una planta de proceso, o de una división de proceso de una planta mayor.

Cualquiera que sea la parte que abarquen estos procedimientos, deben de tener la finalidad de engranarse con el flujo de las piezas o materiales manufacturados, los cuales deben de seguir por lo menos siete etapas identificables.

- 1.1.- Recepción en el área de manufactura de la orden para las piezas, material o ensamble.
- 1.2.- Examen de los requisitos de la orden e iniciación de los pasos necesarios para dejar la orden lista para la producción, incluyendo clasificación del producto y proceso, y asignación correcta de todos los equipos y controles necesarios.
- 1.3.- Expedición de la orden de producción.
- 1.4.- Control de material durante su proceso de manufactura.
- 1.5.- Aprobación final del producto.
- 1.6.- Auditoría de calidad con referencia específica a las consideraciones de seguridad y confiabilidad y evaluación de resultados.
- 1.7.- Empaque y embarque. Si se trata de una pieza componente, el producto sólo será transportado hacia el área donde vaya a ser empleado para el armado.

2.- Normas.

Para organizar la parte de las normas en un procedimiento de control del proceso el grupo de control de

calidad debe de tomar en consideración los siguientes factores.

2.1.- Requisitos para el producto: Las especificaciones para el producto, sus garantías y sus tolerancias.

2.2.- Como se va a hacer: Los factores de la calidad para planificar su manufactura, determinación de los equipos para el proceso en los cuales se puede producir el artículo y selección de herramientas que se requieran, programas de computadora y otras guías para el control numérico.

2.3.- Que es de importancia en el artículo: clasificación de características, requisitos para su inspección y prueba; lugar para la inspección y prueba y niveles de calidad para el muestreo.

2.4.- Como debe de asegurarse la calidad: Los equipos de información de la calidad a usarse; las pruebas de confiabilidad a desempeñar; las pruebas de inspección y pruebas automáticas; prácticas de calidad con ayuda de la computadora que se integren al diseño y fabricación.

Si el control de proyectos intervino en el desarrollo del producto, la información de los cuatro puntos anteriores deberá enviarse al área de manufactura junto con la orden en forma de instrucciones. Considerándose esta actividad dentro de la planeación de la calidad para este artículo.

En un programa nuevo de control total de la calidad donde no se han desarrollado actividades de control de proyectos, entonces el procedimiento para el control total de la calidad del producto deberá ser incorporado en forma abreviada de las actividades dentro del proceso de fabricación a fin de contribuir como información de comparación. Esta actividad deberá desarrollarse mientras se ajustan las actividades del departamento de control de proyectos.

Una planta que acabe de iniciar sus actividades de control de nuevos diseños, estará obligada durante algún tiempo a cubrir estas actividades dentro de sus procedimientos de control del producto que este aplicando a sus artículos actuales.

Debemos comprender que no existe nada absoluto en lo que se refiere a las técnicas empleadas en la fase de proyectos de un control sobre el producto. Las técnicas son simplemente aquellos procedimientos que conlleven a lograr la fabricación que cumpla con los requisitos de calidad y expectativas de los clientes adaptando los procedimientos necesarios para lograr esta finalidad.

3.- CONTROL EN LA MANUFACTURA.

Ya que se cuenta con las normas para el artículo y que estas estén incorporadas en los procedimientos, se deben iniciar las actividades de control en la manufactura, debiendo tomar en cuenta los siguientes factores:

- 3.1.- Clase del proceso de manufactura. Se trata de un tipo de ensamble que deba realizarse sobre la banda transportadora?, de una pieza que tiene

que ser trabajada en diferentes maquinas herramientas? Un subensamble eléctrico que se produce por operadores unicos? Materiales procesados como lotes individuales? Una operación llevada a cabo en forma robotizada? Maquinado y procesamiento controlado numericamnete?

3.2.- Cantidades por fabricar: Se trata de grandes cantidades del mismo material, en producción diaria continua? El trabajo es por lote, siempre de piezas diferentes? Grandes cantidades en corridas pequeñas de partes distintas?

3.3.- Aptitudes del personal de manufactura . Son trabajadores experimentados, artesanos conscientes de la calidad de las partes que stan produciendo? Operarios relativamente diestros que ejecutan una operación repetidamente? Jefes competentes y experimentados? Supervisores de reciente asignación y sin experiencia?

3.4.- Clase de producción . Se trata de una pieza con un maquinado de precisión? De un armado complicado? De un material con escasos requisitos de calidad? Componentes electrónicos de uso muy amplio? Subensambles orientados a la seguridad?.

3.5.- Procedimientos de control del producto en otros procesos de manufactura. Se puede armonizar facilmente el control para este proceso con los que ya están en acción para otros procesos, con la

correspondiente simplicidad en su administración y con el mínimo de gastos? Si no es posible integrarlos. Los procedimientos para su integración se opondrán a las instrucciones, provocando la confusión?.

3.6.-Aceptación del control del producto. Se aceptará el valor del control total de la calidad por parte del personal correspondiente? Cómo se podrán emplear los detalles del procedimiento de control del producto, con la mayor extensión posible? El vocabulario y la práctica será bien comprendido en el proceso de manufactura?Cuál será la mejor forma de dar al personal los principios de control del producto?.

Si el artículo que se piensa producir representa un elemento relativamente pequeño para la producción total, se recomienda que su procedimiento de control sea incluido en los procedimientos generales del control del producto para toda el área. Estos procedimientos generales que incluyen los principios de control para todas las piezas, resultan por lo general prácticos y económicos al mismo tiempo, cuando están establecidos con toda propiedad. Son de utilidad en aquellas áreas donde los requisitos para la calidad son relativamente uniformes, aun cuando la producción consista en una gran variedad de tipos de artículos.

Los factores que se deben considerar en el desarrollo de las actividades del control no pueden ser concluyentes sin que

se tome en cuenta la aceptación del control del producto. Un procedimiento de control que sea excelente técnicamente pero no se pueda introducir al personal que deba trabajar con él es de muy pequeño valor y resultará perjudicial.

4.- ACTIVIDADES COMUNES EN EL CONTROL DEL PRODUCTO.

Las formas efectivas que toman los procedimientos de control del producto, varían ampliamente a través del tipo de industria y de la forma que tomen los procedimientos de las áreas de control de calidad. Esta situación es debida probablemente a la diversidad en los procesos y tipos de industria. Sin embargo esto es de mayor utilidad para exponer los modelos de los procedimientos de control del producto de acuerdo con los casos reales en la industria. en lugar de la presentación de casos generales mas abstractos.

5.- DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR LOTES.

Para controlar la producción por lotes se debe procurar un efectivo programa de mantenimiento a fin de conservar los equipos del proceso en buenas condiciones. controlando esmeradamente las herramientas, los programas de control numerico, los dispositivos y portaherramientas para conservar la calidad durante el proceso productivo y evitar la perdida por especificaciones de control de diseño.

Para evitar al maximo los defectos en la elaboración del material por lotes es necesario. complementar las actividades normales con procedimientos efectivos de control

durante la manufactura, contemplando por lo menos las cinco actividades siguientes:

- 1.- Inspección de la primera pieza. Los operarios hacen desde luego, sus propias comprobaciones del proceso, para lo cual se les proporcionan los calibradores correspondientes o un master de apariencia en caso de que se trate de la inspección de alguna característica por atributos.
- 2.- Un muestreo de aceptación para los lotes terminados.
- 3.- Control de todos los datos de la inspección final.
- 4.- Auditorias de calidad por los ingenieros de control del proceso.
- 5.- Exámen de principio a fin de los datos de control de la inspección final y de las auditorias de calidad, a fin de deducir las acciones correctivas para prevenir las fallas en el siguiente lote.

Es importante hacer notar que los cinco puntos anteriores no deben tomarse como una rutina a seguir ya que estos puntos no incluyen el muestreo del proceso ni la patrulla de inspección, que son característicos en los procedimientos preventivos en un proceso de producción. Se a llegado a demostrar por medio de los análisis y por las experiencias que una forma exhaustiva de muestreo resulta impracticable y antieconómica, cuando las cantidades que se produzcan sean muy pequeñas o el tiempo de operación es muy corto, por lo que el trabajo de comprobación de la calidad del producto deberá estar a cargo de

los operarios, claro estos deberán estar debidamente capacitados.

6.-MUESTREO DEL PROCESO.

Un proceso puede ser muestreado persiguiendo dos finalidades una el control del proceso y la otra la aceptación de los productos del mismo. (11). Cuando se persigue el último caso el objetivo es obtener una muestra representativa del producto fabricado desde el periodo de muestreo previo de forma que las muestras se seleccionen del proceso de producción de una manera estratificada al azar. En el primer caso el objetivo que se persigue es el control, y las unidades deberán elegirse de forma que exista la variación mínima dentro de la muestra y la máxima dentro de las muestras. Por lo general, la finalidad del muestreo de aceptación es asegurar la calidad después de que las unidades han sido fabricadas. El muestreo de control deberá preverse de tal forma que se obtenga la indicación más rápida posible de toda circunstancia causante de desviación.

Los trabajos de producción varían desde trabajos por lotes hasta producciones en gran escala. Algunos de los lotes no se vuelven a fabricar, otros son procesados en forma regular, por lo que se deberá establecer un NCA (nivel de calidad aceptable) para cada uno de estos procesos (34). El procedimiento de muestreo del producto por lo menos contempla cuatro etapas en terminos generales:

- 1.- Ajuste de las operaciones por parte del obrero, con supervisión y aprobación de la primera pieza, identificandola como master para poder continuar su

operación.

- 2.- Comprobación del trabajo desempeñado por parte del obrera a intervalos regulares de tiempo, por si se descubre algún defecto poder realizar las correcciones pertinentes, aprobando el cambio por el supervisor del proceso.
- 3.- Comprobación del desarrollo de actividades según la tabla de muestreo del proceso, separación de los materiales buenos desde el ultimo punto de inspección o el rechazo de las piezas si el muestreo demuestra que la producción no es satisfactoria, identificación de la separación de los materiales.
- 4.- Si el inspector del proceso encuentra algún defecto, lo notifica a las autoridades correspondientes para que se corrija el proceso inmediatamente, determinando una inspección al 100 % desde el ultimo punto que se encontraba sin problemas, marcando la causa del rechazo, corrección del proceso y autorización de aprobación para continuar con la fabricación.

A excepción de la comprobaciones eventuales de un muestreo final, la aceptación sobre los lotes, para constatar periódicamente la efectividad continua del procedimiento del muestreo del proceso, no se requiere de ninguna inspección final, cuando el proceso ha demostrado ser tan satisfactorio.

La utilidad obtenida por la factoria mediante la

utilización de procedimientos en técnicas de muestreo es debido entre otras cosas a la capacitación o programa educacional que se imparta dentro de la planta. la participación de los empleados para dar una mejor calidad dentro de sus áreas de trabajo, la estimulación, y en general de todos lo medios de los cuales se disponga para la obtención de los objetivos de calidad dentro del proceso de producción.

7.-VARIABLES DEL PROCESO.

Para tener un mejor control sobre le proceso deben ser seleccionadas las características más importantes o como se les llama actualmente relevantes o de mayor riesgo, o las que afectan directamente al proceso. Estas características pueden ser seleccionadas a partir de la experiencia del personal involucrado en el proceso de manufactura o bien si la compañía cuenta con un departamento especializado de ingeniería esté se debera hacer cargo de seleccionar las características relevantes o como se les quiera clasificar.

Para asegurar la selección óptima de las características claves se deberan revisar algunas de las variables principales del proceso:

- 1.- Diseño.- Para cumplir con la definición del dibujo de la parte, o bien desarrollo de productos, dependiendo de la compañía de la que se trate.
2. Historial anterior.- Se deberá revisar el historial anterior y así determinar las características claves en el caso de que se cuente con esta información.
- 3.- Capacidad de la maquinaria .- para relevar

regularidades que afecten la selección de las características.

- 4.- Diseño del producto.- Para determinar la tolerancia de la parte y los cambios.
- 5.- Métodos de operación.- Para asegurar que la forma de realización sea la adecuada, y así mantener la calidad deseada.

Uno de los métodos recomendados para la selección de las características claves es el Análisis del Modo y Efecto de las Fallas potenciales (37)

8.-TECNICAS EMPLEADAS PARA CONTROLAR EL PROCESO/PRODUCTO.

Existe un número infinito de técnicas para controlar el proceso de fabricación, esto dependerá principalmente del tipo de producto que se este fabricando, de lo complejo o sencillo del proceso de manufactura, del tipo de instalaciones necesarias, de los métodos de fabricación, del herramental o maquinaria necesario, del tipo de organización de la empresa, del grado de educación de los operarios etc.; pero existen ciertos lineamientos los cuales sirven para su aplicación en cualquiera de las empresas y en cualquiera de los procesos de producción, solo es necesario conocerlos y aplicarlos adecuadamente al sistema de producción.

Uno de los aspectos importantes para el control del proceso es la determinación de la capacidad del proceso:

Capacidad del proceso. Tomando en consideración que los procesos tienen su variación inherente, es necesario determinar

la capacidad como una base para la determinación o establecimiento de las normas para el control del producto, estos estudios dan la base para saber si es posible satisfacer las tolerancias que se requieren en una forma económica.

En la obra "control total de calidad" Hasen (11) se reporta la forma de llevar a cabo un estudio de capacidad del proceso.

Recientemente con la aparición de programas de computadora utilizados para controlar el producto bajo condiciones normales de manufactura. El control de este programa resulta ser más efectivo en su etapa de diseño. Se han reportado experiencias exitosas de la utilización de programas como es el caso de Raul Reyeró Informe especial (38), donde indico que el éxito del ordenador personal reside en que el costo es reducido y que en un momento de incertidumbre, ha ofrecido una arquitectura abierta.

El mantenimiento preventivo: es otro de los aspectos dentro de las técnicas para el control del proceso/producto, ya que depende de este tipo de mantenimiento el funcionamiento regular de la maquinaria y de todos los herramientas que intervienen en el proceso, ya que sufren desgaste por el uso constante: es importante contar con un programa de mantenimiento preventivo puesto que por medio de él se podrá planificar un examen regular de las facilidades del proceso, antes que se presente una detención.

Planeación del sistema para calibración y mantenimiento del equipo: Se puede programar en varias formas diferentes. Probablemente la más común es en intervalos de tiempo fijos sin

importar el uso real del equipo, solo que este metodo para algunas empresas puede resultar caro, por lo que algunas empresas planifican este trabajo de acuerdo a un medidor de tiempo transcurrido instalado en el equipo operando electronicamente. Existe actualmente en el mercado un programa de computadora para llevar a cabo esta tarea software pc para mantenimiento de equipos de prueba y calibradores.

Control durante la manufactura: Para controlar adecuadamente la manufactura de cualquier producto es esencial contar con el personal con aptitudes adecuadas, con la habilidad para las operaciones que deberan llevarse a cabo y con aptitudes firmes hacia la importancia de la calidad del producto. Los operarios deberan tener plena conciencia del manejo adecuado de los materiales acompañado de un movimiento eficiente de los mismos que logre por lo menos evitar la averia de los materiales en tránsito.

9.-GRAFICAS DE CONTROL.

Como lo indico H. James H. (39) una grafica de control es una ilustración dinámica del desempeño del proceso en un punto específico del mismo. además de ser una de las mejores formas para evitar que el proceso se deteriore o se salga de control.

Gráficas de control: Las graficas de control, con la detección de las causas potenciales para los defectos, antes de que se originen los rechazos, es uno de los métodos más importantes que se emplean para el control del producto. Eugene L. Grand (34) Aporto evidencia de algunas aplicaciones de los

gráficos de control. además de realizar un análisis exhaustivo del tipo de gráficos de control para los procesos productivos, se analizan diferentes tipos de graficas dependiendo de las características a monitorear: Pueden ser gráficas de control por atributos o gráficas de control por variables.

Existen numerosos ejemplos de la aplicación de los gráficos de control, Thomas M.K. (40) muestra una de las aplicaciones del control estadístico de calidad aplicado a un producto: donde concluyo que fue de gran utilidad para facilitar la producción de otros productos en base a la experiencia adquirida al poner en práctica el control estadístico del proceso.

10.-TABLAS DE MUESTREO DEL PROCESO.

El muestreo del proceso es especialmente de gran utilidad durante el procesamiento de la partes o componentes, y especialmente en aquellos casos en que las gráficas de control no pueden ser aplicadas. Otra de las muchas utilidades del muestreo durante el proceso productivo es su aplicación durante las operaciones de manufacturas de los subensambles. El muestreo puede tomar la forma de una selección rutinaria del mismo número de unidades (deberá estar bien definido el concepto de unidad ya que dependerá del proceso que se este llevando a cabo) en cada lote de producción. También se puede llevar a cabo un plan de muestreo definido, esto dependerá del tipo de proceso, de su complejidad, y de las características que se estén evaluando.

Se debe de elegir un tipo de muestreo adecuado, tomando

en cuenta que sea efectivo, barato y de rápida evaluación para contar con los resultados del mismo a tiempo para determinar si el proceso productivo va por buen camino.

En la actualidad cierto tipo de industrias utilizan la tabla de muestreo para la calificación del producto, basada en tamaños de muestra constantes sin importar el tamaño del lote ver (manual Q-101 de Ford).

11.-INSPECCION FINAL

La inspección final es uno de los puntos claves que debe ser tomados en cuenta ya que, con estos datos copiados en forma de gráficos de control ya sea por atributos o por variables, establece las bases de mejora y en que puntos es de prioridad llegar a cabo acciones correctivas al proceso, los resultados de esta inspección deberán ser remitidos en forma de reporte a la gerencia, para que se reúnan los departamentos involucrados y determinen un plan de acción en base a las fallas obtenidas en el proceso algunos autores entran en polémica de si es necesario integrar la inspección final o no, esto debe ser analizado por cada empresa, y determinar los pros y los contras de esta actividad, como lo menciona Crosby en su obra Hablemos de Calidad (9) "Aprendan como hacer bien las cosas y haganlas así todo el tiempo". si llegamos a tal perfeccionamiento se podría eliminar la inspección final, si no es así la inspección final es una herramienta de utilidad ya que podemos utilizarla como un indicador de calidad.

12.-RECLAMACIONES DE LOS CLIENTES

Otro de los controles que deben ser tomados en cuenta,

aunque ya no directamente en el proceso, pero que ayuda a la mejora del proceso productivo es el análisis de las reclamaciones de los consumidores o los clientes. Algunas veces el periodo de tiempo que se lleva el contar con los aspectos más importantes del motivo o los motivos de la reclamación es largo dependiendo de la distribución del producto, de todas formas es indispensable para evaluar la efectividad de los controles que se están poniendo en práctica en el proceso de producción, haciendo resaltar aquellos defectos sobre los que se debe iniciar una o varias acciones correctivas energéticas y tratar de prevenir que se presente nuevamente la falla. Después de tomar las acciones adecuadas para la corrección y prevención de las fallas es importante determinar la manera de como se están manejando las quejas de los clientes y tener en cuenta los asuntos relativos a los servicios posteriores a las reclamaciones (03).

En forma genérica se recomienda llevar a cabo los siguientes controles y/o actividades dentro del proceso productivo, aunque algunos ya han sido descritos anteriormente.

- Capacitación de los operarios en los métodos de trabajo que se deban de realizar.
- Capacitación en técnicas estadísticas a todos los niveles de la compañía.
- Diagramas de flujo del proceso.
- Análisis del modo y efecto de las fallas potenciales.
- Planes de control.
- Calibradores adecuados o equipos de medición.
- Estudios de calibradores y equipos de medición, para

comprobar su funcionabilidad.

- Programa de mantenimiento de calibradores y equipos de prueba.
- Hojas de instrucción de operación
- Hojas de instrucción de inspección.
- Programa de mantenimiento preventivo de todas las máquinas y herramientas utilizados en el proceso productivo.
- técnicas estadísticas.
- Plan de control de fabricación.
- Instrucciones para el control y monitoreo del proceso
- Evaluación de la habilidad del proceso.
- Control estadístico del proceso.
- Calificación y monitoreo del producto.
- Pruebas de laboratorio, incluyendo las de funcionabilidad.
- Muestreo dentro de las etapas importantes del proceso
- Disciplina para la solución de problemas.
- Rastreo de lotes cuando sea requerido.
- Planes para la mejora continua.
- Procedimientos.

Las actividades mencionadas o los controles del proceso no necesariamente deben de desarrollarse en el orden indicado y tampoco pretenden ser todas las que se deban de llevar en un proceso productivo, algunos procesos requieren de algunas otras actividades o controles mas específicos, depende del tipo de proceso o de la complejidad de éste los controles que deban de llevarse.

CAPITULO I. AUDITORIAS DE CALIDAD

DEFINICION:

La auditoria de calidad debera de entenderse como: la evaluacion de las actividades de la calidad, realizadas por especialistas externos a la empresa, con el fin de dar a los supervisores y directivos un punto de vista de como se estan desarrollando las cosas dentro de la compa \tilde{n} ia, H. James (39) opino que las auditorias intentan evaluar la efectividad y la adecuacion de una actividad especifica como la integridad de los datos, el control de los talleres de fabricacion, los controles sobre los materiales rechazados, el proceso de contratacion, la seguridad, los controles de los activos, etc. Dirigen su atencion a cada localidad en su conjunto y abarca muchas funciones. La correcta realizacion de una auditoria es costosa y toma tiempo pero sus resultados tienen un efecto muy importante sobre la salud del negocio.

Ishikawa (98) indico que la auditoria de control de calidad sirve para hacer el seguimiento del proceso de control. Realiza el diagn \acute{o} stico del caso y muestra como corregir las fallas que pueden tener. Sirve para corregir los defectos del articulo en caso de que los tenga y para aumentar su atractivo.

Para Feigenbaum (14) Las auditorias al sistema de calidad establecen la efectividad de la implantacion del sistema

de calidad y determinan el grado hasta el que se han alcanzado los objetivos del sistema. La auditoria esta orientada hacia el sistema, en vez de hacia el producto, este punto de vista difiere con el de Ishikawa ya que el hace referencia hacia el producto y no hacia el sistema aunque deja entre ver que la auditoria tambien debe ser enfocada hacia el sistema; y da por definicion, "la auditoria de la calidad es la evaluacion para verificarla efectividad del control".

TIPOS DE AUDITORIAS.

Las auditorias de control de calidad puede ser divididas en dos grandes grupos; las auditorias realizadas dentro de la compania que se les llama auditorias internas, y las auditorias que se practican fuera de la compania, llamadas auditorias externas. Eduardo H. en su articulo La Exigencia de calidad en la auditoria interna (42) sugirio que la revision interna es un autodiagnostico del departamento de auditoria, que debe llevar el personal del mismo. La revision externa llevada a cabo en forma de auditoria es realizada por lo general por clientes o posibles clientes.

Las auditorias deben de cumplir con un objetivo definido y en terminos generales el objetivo que se persigue es la verificacion de como se estan desarrolando las cosas y esto puede abarcar desde una area muy pequena hasta todo el sistema administrativo, de produccion, de servicio etc. de las companias; por lo que se pueden realizar auditorias como las del siguiente tipo :

- Auditorias de control de calidad del proveedor por el comprador.
- Auditorias de control de calidad efectuadas con proposito de certificación.
- Auditorias de calidad para hacerse acreedor a algún premio que se otorgue por parte de los clientes o de algún organismo gubernamental.
- Auditorias de control de calidad por un consultor.
- Auditorias llevadas a cabo ya sea en forma interna o externa al proceso-producto.
- Auditorias del producto.
- Auditorias de procedimientos.
- Auditorias departamentales.
- Auditorias del sistema de calidad.
- Auditorias al sistema de calidad de los proveedores.
- Auditorias internas llevadas a cabo por el presidente de la empresa, por el jefe de la unidad o por el personal de control de calidad.
- Auditorias de pruebas de confiabilidad del laboratorio.

El proposito de una auditoria no es el de duplicar los controles del producto o proceso, sino la seguridad de que existen estos controles y que se estan llevando en forma adecuada.

Se deberán de tener en cuenta ciertas consideraciones en el establecimiento de las auditorías de calidad para lograr los objetivos del programa de calidad, las cuales podrían ser las siguientes:

- Propósito.
- Desempeño de la auditoría.
- Frecuencia de la auditoría.
- Reporte y documentación sobre los resultados.
- Plan de acción correctivo y/o preventivo.

AUDITORIAS A PROVEEDORES

Las auditorías llevadas a cabo a los proveedores de materia prima para desarrollar un proceso productivo, en los últimos años se esta manifestando con mayor frecuencia, esto es por que al estar seguros de que las materias primas son de la calidad requerida, se eliminarán varios problemas ocasionados por la mala calidad de los productos o materiales de entrada al proceso. Existen determinados lineamientos para llevar a cabo la auditoría de los proveedores un ejemplo de esto lo tenemos con la industria automotriz la cual cuenta con cuestionarios específicos para realizar las auditorías a los proveedores, aunque algunas de estas compañías realicen un mayor o menor número de preguntas, por lo general todas están encaminadas hacia el mismo fin, el documento con el cual se lleva a cabo la auditoría de los proveedores para Ford por ejemplo se llama sistema corporativo de calificación al proveedor (4Q) complementado con otro que se titula auditoría del sistema de calidad y lineamientos de

evaluación en los los cuales se encuentran todos los puntos necesarios para calificar el sistema de calidad de los proveedores.

Por otra parte la industria farmacéutica también cuenta con sus sistemas de evaluación a los proveedores los lineamientos están descritos en los documentos titulados Guía de Prácticas Adecuadas de Manufactura para cuartos Limpios (44), Comité de Redacción de Guías Generales de Validación (45), Guía de Procedimientos Adecuados de laboratorio Analítico. (46).

AUDITORIAS AL PRODUCTO.

El propósito de realizar una auditoría al producto Es medir la efectividad del control del producto. considerada como una técnica importante en la ingeniería de control del proceso. Desde el punto de vista del cliente, la evaluación de una muestra relativamente pequeña sobre la que supuestamente se han desempeñado todas las operaciones, pruebas e inspecciones y que está en espera de ser embarcada, o ser expedida al usuario. La medida de la calidad saliente suele ser llamada "calificación" y el proceso de recolección de datos suele llamarse "inspección de comprobación. Este tipo de evaluación deberá ser ejecutada de acuerdo a un plan bien estructurado por parte de ingeniería de calidad, tomando en cuenta principalmente todas las pruebas de calidad que hayan sido efectuadas previamente, pruebas adicionales de vida, ambientales y de conformidad que no puedan ser desarrolladas bajo condiciones de producción. El examen del producto bajo condiciones de uso servirá como orientación para

los pasos de la auditoria que en terminos generales podrian ser los siguientes:

- 1.- Finalidad de la calificación.
- 2.- Colección de datos.
- 3.- Definición de defectos.
- 4.- Unidad de medida para la calificación.
- 5.- Patron de comparación.
- 6.- Correlación de los datos de calidad saliente con los datos reales de los usuarios.

Las actividades de auditoria pueden ser desempeñadas directamente al final de la línea de producción o puede ser en instalaciones cuyo propósito primordial sea el desempeñar las auditorias, o tambien puede ser el caso de productos donde ciertos componentes o subensambles queden encapsulados efectivamente en el producto terminado. La ubicación dependerá del lugar donde las características de calidad pueden ser mejor evaluadas con la efectividad técnica y la objetividad necesaria.

En lo que respecta a la frecuencia de auditorias, algunos opinan que debe de ser realizada dependiendo del volumen de producción y algunos otros a las condiciones de tiempo de la producción. Por lo que se recomienda que en producciones rápidas, la frecuencia de auditoria debe de ser diaria. Se programaran auditorias semanales para los volúmenes de producción media y la auditoria mensual se recomiendan para productos de ciclos de producción largos.

Durante la auditoria de calidad del producto se deberán evaluar cada una de las características de calidad con demeritos asignados a cada discrepancia con respecto a la calidad identificada, graficando los demeritos para determinar la tendencia de la calidad del producto y la efectividad del control del producto. Los datos de las auditorias del producto deben ser analizadas cuidadosamente, para identificar las áreas que necesiten una investigacion de diseño, métodos de control, proceso o procedimientos.

AUDITORIAS DE CALIDAD SOBRE ACTIVIDADES DETERMINADAS.

Algunas empresas mantienen un grupo de auditores independiente para el estudio de áreas problematicas con suficiente detalle como para dar lugar a una acción o un plan de acciones correctivas. Los aspectos más importantes para este tipo de auditorias son los siguientes:

Los aspectos sometidos a auditoria deben comprender todas aquellas actividades que afecten a la calidad, sea cual sea su posición en la organización interna.

El auditor deberá de tener suficiente capacidad técnica para describir los hechos, y el detalle y poder definir el problema y dar ciertas indicaciones de las causas.

Los problemas de relaciones humanas deben considerarse como potencialmente explosivos. Sencillemente a la gente le molesta ser controlada, por lo que la finalidad de la auditoria deberá ser perfectamente explicada, después mostrar los resultados de la auditoria a la función afectada, tratando de no

ser dramático en el informe sino simplemente realista.

Cualquier parte de la compañía puede ser auditada ya sea en forma periódica en base a un programa de auditorías o por presentar problemas en su desempeño o puede ser que las circunstancias de la planta requieran que el principio básico de las auditorías de calidad sean aplicadas áreas particulares como podrían ser:

- * Auditorías de calidad de servicio al producto.- Orientada a la evaluación del producto en el campo.
- * Auditoría de la medición de la calidad.- Orientada a medir las prácticas de evaluación.
- * Auditoría del proceso.- Orientada a hacer una auditoría de las prácticas de control del proceso.
- * Auditoría de la práctica del proveedor.- Orientada a realizar una auditoría de los procedimientos claves de calidad del proveedor en operaciones que se consideran críticas.
- * Auditoría de pruebas de confiabilidad del laboratorio.- Orientada a realizar auditorías a las pruebas de confiabilidad.

AUDITORIA DEL SISTEMA DE CALIDAD.

Cuando se habla de auditar el sistema de calidad se hace referencia a que la auditoría está orientada hacia el sistema, en vez de hacia el producto. La auditoría del sistema deberá formar parte importante de la administración y tecnología de la calidad total, efectuándose a través de un programa bien estructurado que

incluya la evaluación de todas las actividades claves de la compañía. Dentro de este tipo de auditorías se propone realizar auditorías de procedimientos de áreas sistemáticas particularmente críticas, programandolas para ser ejecutadas con una frecuencia mucho mayor que las auditorías del sistema completo.

Realizada la auditoría del sistema, deberá ser formalmente documentado y distribuido a todas las áreas, individuos y grupos claves, a la alta gerencia de la planta y compañía, para la identificación de las áreas que presenten debilidad en la implantación del sistema, para el establecimiento de los planes de acción correctivos poniendo responsables para la ejecución y la mejora continua. La forma del reporte de las auditorías al sistema puede ser elaborado en formatos establecidos para dicho fin, los cuales suelen ser diseñados por cada compañía como el desarrollado por la industria automotriz, el cual es similar al reporte de auditoría del sistema de calidad (43).

Una completa supervisión de la calidad exige recoger datos de varias investigaciones:

- 1.- Exámenes de las necesidades de los clientes y de lo adecuado de las especificaciones de diseño para la satisfacción de estas necesidades.
- 2.-Examen de las especificaciones detalladas de fabricación en cuanto a su fidelidad con las especificaciones de diseño y que sean completas y claras.

- 3.- Exámen de las especificaciones del producto y de los procedimientos de control de los proveedores.
- 4.- Exámen de las reclamaciones de los clientes y de la eficiencia de las acciones correctivas.
- 5.- Exámen para juzgar la suficiencia del equipo de los sistemas de recolección de los datos y de los procesos de tomas de decisiones utilizados por el personal de la línea.
- 6.- Encuesta sobre la actuación y conocimientos de todo el personal que tiene responsabilidades de calidad.
- 7.- Exámen para juzgar lo adecuado del costo de la calidad y de la información proporcionada a la dirección operativa y a la alta dirección para evaluar la actuación en cuanto a calidad.
- 8.- Exámen de alcances y organización del programa para asegurarse que todo el personal comprende las acciones que debe realizar a fin de satisfacer las necesidades de calidad del cliente.

Todo esto exige tiempo, ¿cuanto? Esto dependerá de la estructura de la empresa y de la habilidad del personal para resolver los problemas lo antes posible. Es el precio que se deberá pagar por el realismo de los hechos por encima del drama de las opiniones. Las tareas pueden ser aminoradas de la siguiente forma, entiéndase que esto es solo una opinión no una regla:

- 1.- Utilizando investigadores hábiles, para recoger datos detallados de acuerdo con un plan general y haciendo luego que un comité supervisor revise

estos hallazgos los estudie y emita el reporte.

2.- Separando las pocas características de calidad vitales de las muchas triviales.

3.- Usando un método de muestreo para toda la supervisión. Para este punto es de gran utilidad la obra de T.W. McRae (47) Muestreo Estadístico para auditoría y control: Donde se analiza detalladamente los usos del muestreo estadístico en la auditoría.

Joseph J. McCabe opino (48) que una auditoría interna propiamente conducida sirve como un mecanismo de aviso para que la dirección detecte:

- Problemas en el producto.
- Deficiencias en los procesos.
- Fallas en el sistema.

Asimismo sirve para plantear las acciones correctivas a los procesos que no demuestren tener la habilidad requerida, antes de que el potencial del proceso haya. Ninguna auditoría interna por muy buena que sea se puede tomar como sustituto de un buen sistema de calidad.

REPORTE DE LOS RESULTADOS DE LA AUDITORÍA.

Después de haber realizado la auditoría es de suma importancia la realización del reporte, ya que no servirá de nada haber hecho la mejor auditoría sino queda plasmada en un buen reporte. Tomemos en cuenta que un reporte demasiado extenso no es aconsejable para un directivo, ya que no tendrá tiempo de

revisarlo en su totalidad por lo que se deberán de tener en cuenta los siguientes aspectos para la redacción del reporte de auditoría:

- 1.- Deberá ser separado lo fundamental de lo trivial.
- 2.- Contener un patrón de comparación.
- 3.- Presentar una relación coordinada de los hechos.
- 4.- Un programa de fechas para los diversos informes de forma que puedan ser examinados con regularidad durante las reuniones de los ejecutivos.
- 5.- Agrupamiento de las materias relacionadas entre sí para permitir un rápido estudio.
- 6.- Uniformidad en la manera de informar para reducir al mínimo el tiempo necesario para entender nuevos índices o tipos de gráficos.
- 7.- Poner de relieve las tendencias y las condiciones que exigen acciones ejecutivas. Deben tenerse preparadas, por supuesto, propuestas de acción.

Los problemas de calidad de una empresa son muchos, pero los problemas graves son pocos. Hay que identificar estos "poco vitales" y proporcionar la información que ayude a los ejecutivos a decidir un rumbo de acción.

Los temas de control que deberán incluir en los informes para los ejecutivos, aunque los datos que necesiten estos varían mucho, existen algunos aspectos esenciales de control de calidad comunes a todas las empresas:

- 1.- Medidas de la satisfacción o insatisfacción del cliente con el producto, tasa de quejas, tasa de devolución, aumento o pérdida de los clientes a causa de la calidad de los productos, costo del cliente durante y después del periodo de garantía.
- 2.- Medidas directas de calidad del producto saliente, resultados de la calificación de la calidad de los productos o producto, comparación de calidad de la empresa con respecto a la competencia.
- 3.- Pérdida debida a defectos.
- 4.- Costo de aceptación.
- 5.- Costo de prevención.
- 6.- Medida de cómo se está llevando el sistema general de la calidad, es decir supervisión o auditoría de calidad.
- 7.- Estado de soluciones de los problemas importantes de calidad.

Se recomienda que se redacte un plan de informe en borrador que satisfaga todas las necesidades, este borrador se examina luego en una reunión de ejecutivos, se modifica y se aprueba, con la aprobación de dicho reporte se puede realizar un macnote para los siguientes reportes como lo han desarrollado varias empresas. sus propios formatos de reporte de auditorias después de una exhaustiva tarea de incluir los conceptos antes mencionados.

Las unidades de medida han de expresarse en términos útiles para el nivel que recibe los datos. Los informes para los

niveles inferiores han de resaltar el valor de las cosas, defectos unidades etc. Los niveles superiores necesitan una medida resumida en dinero como común denominador.

CONCLUSIONES

Al término de la revisión bibliográfica para la elaboración del presente trabajo se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La parte más importante antes de iniciar con la implantación de cualquier sistema de calidad total es el nivel de preparación del personal que intervendrá en tan ardua tarea; por lo que siempre será necesario realizar un evaluación, de la capacidad de nuestro personal para determinar los objetivos que se puedan alcanzar a corto, mediano y largo plazo. Para no incurrir en los errores que por lo regular se cometen de creer que con solo desear que el sistema funcione va a empezar a redituar beneficios en lo que respecta a la calidad del producto o los servicios. El punto medular de este aspecto es el referente a la capacitación del personal a todos los niveles, el referirse a todos los niveles es desde el director de la empresa hasta el nivel obrero.

- Otro de los aspectos importantes que está referido ampliamente en la revisión bibliográfica es el concerniente a que en la implantación del sistema de control total de la calidad debe comprometerse la alta dirección desde el principio y es ella y nadie más la que debe de establecer claramente los objetivos que se persiguen con la implantación de dicho sistema o de lo contrario será una tarea infructuosa si

este punto no está claro en la empresa. Para evitar frustraciones

- En lo que respecta al ambiente de trabajo deberá ser lo más cordial posible. Se deberán evitar a toda costa las riñas entre departamentos distintos o entre el personal ya que estos desacuerdos entorpecerán el flujo de las actividades propuestas para la implantación de cualquier proyecto.

- Se deberá de contar con un sistema de la planeación bien estructurado. Planear poco a poco sin tratar de llevar a cabo un sin fin de actividades que no nos conduzcan a ningún lado más vale que las cosas sean planeadas en base a objetivos a lograr en un corto plazo y que además sean realistas.

- Después de contar con la planeación adecuada. Continuar con la organización para llevar a cabo lo planeado en la mejor forma posible, estando conciente de los recursos con los que se cuentan.

- Tener siempre en cuenta que los sistemas o las modas implantadas en otros países. deben ser analizadas. entenderlas y digerir los conceptos que estas contengan para después de haber realizado estos pasos. y estando seguros de que fueron entendidos claramente estos modelos o métodos, sean implantados en la forma correcta y no intentemos copiar íntegramente alguna de estas modas o métodos por que no estaríamos haciendo lo correcto y esto nos llevaría a un rotundo fracaso en la mayoría de los casos.

- Si se desea llegar a ser competitivo a nivel mundial, se deberán realizar un sin fin de cambios, iniciado desde la educación básica e ir mejorando cada uno de los niveles escolares ya que desde este principio se tendrán las bases para lograr el cambio de pensamiento, se debe inculcar el respeto por sí mismo y por los demás haciendo nuestras actividades con calidad y el decir con calidad es, que lo que se realice satisfaga a quien va destinado.

- La implantación de un sistema de calidad total requiere forzosamente que sea realizada la tarea en equipo, y que este equipo determine hacia donde está encaminando sus esfuerzos y si cuenta con los recursos necesarios.

- Por último no debemos olvidar que el tiempo es un factor fundamental ya que la mayoría de las personas a niveles altos, esperan que la implantación y el desempeño de un sistema de control de calidad total, se implante y fructifique en periodos cortos de tiempo, recordemos que a los países que se les considera líderes en los sistemas de calidad les llevó por lo menos dos décadas para la implantación y el perfeccionamiento de sus técnicas para poder lograr la calidad de los productos que actualmente desarrollan o maquilan.

- Se debe de estar siempre en contacto con la calidad para poder comprenderla, y formar parte de ella o que ella forme parte de nosotros mismos.

- En forma subjetiva se puede también concluir que en nuestro país se han estado realizando grandes esfuerzos para la implementación de los sistemas de control de calidad. Para lo cual se ha invertido tanto capital como tiempo en la capacitación del personal para que estos sistemas respondan a la necesidad de contar con productos y servicios de calidad.

- El deseo es que este trabajo sea de utilidad para las futuras generaciones interesadas en los sistemas de control de calidad, y que pueda brindarles la ayuda para mejorar cada día en sus labores estudiantiles o de trabajo.

B I B L I O G R A F I A

- 01.- Herschdoerfer, S.M.
Quality Control The Food Industry.
Vol. 1
Academic Press
New York (1977).
- 02.- Enciclopedia Britanica.
Hombre Ciencia y Tecnologia
Vol. 2
Ed. Britanica (1980).
- 03.- Joclin, M.A. & J.L. Reid
Food Processing Operation
Vol 1.2
The Avi Pub. C'P'inc.
New York (1963).
- 04.- Blanquez Fraile A.
Diccionario Latin Español.
Tomo 2
Ed. Sopena, S.A.
España (1961).
- 05.- E.L. Grant.
Statistical Quality Control
Segunda Edición
Mc Graw-Hill Book Company Inc.
New York (1952).
- 06.- Dr. Natan Guzman.
Reunion de Sistemas Integrados de Normalización
Metrología y Calidad
Acapulco Guerrero.
Mexico. (1981).
- 07.- Everette, Ronal J.
Administración de la Producción y de las
Operaciones.
Editorial Prentice/hall international.
(1976).
- 08.- Kaoru Ishikawa.
¿Qué es el Control Total de la Calidad? La
Modalidad Japonesa.
Ed. Norman
Mexico (1986).

- 09.- Ford Motor Company
Control Continuo del Proceso y Mejoras a la
Habilidad del Proceso.
Ford Motor Company S.A. de C.V.
México (1984).
- 10.- Chrysler de México.
Control de Calidad y Asistencia Técnica.
Manual 80A.
- 11.- Hasen L. Bertrand.
Control de Calidad Teoría y Práctica.
Segunda edición
Ed. Hispano Europea
Barcelona España (1980).
- 12.- Kramer A. y Iwigg S.A.
Quality Control for the Food Industry
1a. Edición
Vol 1
Avi Publishing Co.
Wesport Connecticut (1974).
- 13.- Compaire F.C.
Quesos. Tecnología y Control de Calidad
Publicaciones de Extensión Agraria
Ministerio de Agricultura
Madrid España (1976).
- 14.- Feigenbaum Armand V.
Control Total de la Calidad
Quinta impresión
Ed. (ECSA.
México (1988).
- 15.- N. Fötter.
La Ciencia de los Alimentos
Primera Edición
Ed. Edutex S.A.
Wesport. Connecticut. (1978).
- 16.- Reyes Ponce Agustín.
Administración de las Empresas
primera y segunda parte.
Ed. Limusa.
México 1979.
- 17.- Conalep.
Productividad y Organización
para la Producción.
Ed. Cedula de Apoyo Didáctico.
p.21 México 1980.

- 18.- Asesoría en Calidad a Proveedores.
Oficina de Calidad Total.
Ford Motor Company S.A. de C.V.
Mexico. 1980.
- 19.- Sánchez Sánchez Antonio.
La Inspección y el Control de Calidad.
Ed. Limusa.
Mexico, 1980.
- 20.- Cranston, H. S., ET. Al.
The Problems of Success.
mgmt Decis. Vol. 26, Núm. 5, 1989.p 17-27.
- 21.- J.M. Juran.
Quality Control Handbook (QCH).
2a. Edición. .McGraw-Hill Book Company
New York. 1962.
- 22.- Vazquez B.S.
Tendencias de Organización de Empresas
e Implicaciones para la Información.
Alta Dirección. Núm. 142. 1988.
- 23.- Julio Auzmendi Aguirre.
Los Costos de la Calidad y la No-Calidad.
Forum Calidad
Publicación Técnica Internacional.
Núm 14 Julio/agosto, Madrid España, 1990.
- 24.- Juan José Zorrilla.
Calidad Total. Un Arriesgado Compromiso.
Forum Calidad.
Publicación Técnica Internacional.
Núm 6. Octubre. Madrid España 1989.
- 25.- Mary Walton.
Como Administrar con el Método Deming.
Serie Norma Empresas y Empresarios.
Ed. Norma, México, 1988.
- 26.- Philip B. Crosby.
La Calidad no Cuesta.
Ed. CELSA.
Mexico. 1987.
- 27.- Dr. Genichi Taguchi.
La Filosofía de la Calidad.
American Supplier Institute. inc.
Centro de Calidad Intl. 1988.

- 28.- J.M. Juran
 Juran y el Liderazgo para la Calidad, un Manual
 para Directivos.
 Ed. Diaz de Santos S.A.
 Mexico, 1990.
- 29.- Karabatsos, N.
 Calidad en Transición: reto para los 90's.
 Qual Prog., Vol. 23, Núm 1.
 Enero, 1990, p. 22-25.
- 30.- J.M. Juran.
 Vendor Relations. And Overview.
 Quality Progress, Vol. 1. Num. 7
 Julio 1968.
- 31.- Edgar H. Brainard.
 "Just How Good Are Vendor Surveys?"
 Quality Assurance
 Agosto 1966.
- 32.- J.M. Juran.
 "Management's Corner"
 Industrial Quality Control, Vol. 20.
 Núm. 11 p. 65-66.
 Mayo 1964.
- 33.- Newman, R.G.
 The Buyer-Supplier Relationship Under
 Just-in-Time.
 Prod & Inv-mgmt J, Vol. 29 Núm. 3, Julio-Sep.
 1988, p. 45-49.
- 34.- Eugene L. Grant, Richard S. Leavenworth.
 Control Estadístico de Calidad.
 Ed. CECSA.
 México 1987.
- 35.- Vicente Sidro Cazador.
 Resultados, Calidad Total y Alta dirección.
 Alta Dirección, Núm. 143
 Enero-Feb. 1989. p 75-85.
- 36.- Charles A. Bicking
 Quality Control in the Chemical Industry &
 Industry Quality Control Vol. III Núm. 4.
- 37.- Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial
 para Procesos de Manufactura y Ensamble.
 Guía para la identificación de los Modos de Fallas
 Potenciales del proceso.
 Oficina de Calidad del Producto.
 Ford Motor Company. S.A. de C.V.
 Noviembre de 1984.

- 38.- Raul Rayero.
Informe Especial: El Ordenador Personal Como Herramienta Integrada en el Control del Procesos Continuos y Discretos.
Automat. & Instrument' Núm. 193, Jul. 1989, p.135-44.
- 39.- H. James Harrington.
Como Incrementar la Calidad Productividad en su Empresa.
Ed. McGraw-Hill.
México. 1988.
- 40.- Thomas, M.R.
Control Estadístico de Calidad su Aplicación a un Producto de "Dow Corning" Pharm Tech. , Vol. 13, Núm. 5. Mayo 1989.p. 35-39.
- 41.- Philip B. Crosby.
Hablemos de Calidad.
Ed. McGraw-Hill.
México, 1989.
- 42.- Eduardo Hevia.
La exigencia de la Calidad en la Auditoria Interna.
Auditor General de ENDESA.
Alta Dirección , Núm. 141, sep-oct, p.83-93.
- 43.- Auditoria al Sistema de Calidad y Lineamientos de Evaluación. Publicado por: Asesoría en Calidad a Proveedores. Oficina de Calidad Total. Ford Motor Company S.A. de C.V., México 1990.
- 44.- Guía de Prácticas Adecuadas de Manufactura para Cuartos Limpios. Monografía Técnica No. 1. Comisión Interinstitucional de Prácticas Adecuadas de Manufactura. México. 1988-1989.
- 45.- Comité de Redacción de Guías Generales de Validación. Asociación Farmacéutica Mexicana.
- 46.- Guía de Procedimientos Adecuados de Laboratorio Analítico. Monografía Técnica No 2. México 1988-1989.
- 47.- T.W. McRae.
Muestreo Estadístico para Auditoria y control.
Ed. Limusa. México 1986.

- 48.- Joseph J. McCabe. Quality Audits-Which Type You.
Nabisco, Inc. Fair Lawn. New Jersey 1980. Food
Nutrition Press, Inc. Westport, Connecticut. USA.
Journal of Food Quality Vol. 3, No 2.
- 49.- W. Edwards Deming.
Calidad, Productividad y Competitividad
La Salida de la Crisis.
Ed. Diaz de Santos S.A.
Mexico 1989.
- 50.- Manuel Navarro Martinez.
Comunicación Interna en la Empresa. Premisa de
Calidad.
Forum Calidad. Publicación Técnica Internacional
Num. 14 jul-ago. 1990.