

66  
1ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**IMPLEMENTACION Y EVALUACION DEL SISTEMA  
DE CIRCULOS DE CALIDAD EN LA PLANTA  
DE PINTURAS COMEX**

**TRABAJO ESCRITO-VIA EDUCACION CONTINUA**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO QUIMICO**

**P R E S E N T A :**

**EDGAR HECTOR GUZMAN CASTELLON**

**1993**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	pag.
<b>CAPITULO I. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.1 IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA	2
1.2 FILOSOFIA DE LA CALIDAD	5
1.2.1 TRILOGIA DE LA CALIDAD	8
1.3 EL CONCEPTO DE CALIDAD	10
1.3.1 EL PROCESO DE MEJORA CONTINUA	12
<b>CAPITULO II. METODOLOGIA DE LA CALIDAD</b>	<b>15</b>
2.1 LOS CIRCULOS DE CALIDAD	15
2.1.1 CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD	15
2.1.2 OBJETIVOS PARA IMPLANTAR CIRCULOS DE CALIDAD	18
2.1.3 REQUISITOS BASICOS PARA ESTABLECER UN CIRCULO	23
2.1.4 OPERACION DE UN CIRCULO DE CALIDAD	26
2.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACION DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD	32
2.2.1 COMITE DIRECTOR DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD	35
2.2.2 SISTEMA ORGANIZACIONAL DE COMEX	37
2.3 HERRAMIENTAS ESTADISTICAS BASICAS DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD	39
2.3.1 DIAGRAMA DE PARETO	41
2.3.2 HISTOGRAMA	44
2.3.3 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO	49
2.3.4 DIAGRAMA DE DISPERSION	54
2.3.5 ESTRATIFICACION	57
2.3.6 HOJAS DE VERIFICACION O CHEQUEO	59

CAPITULO III. IMPLANTACION DE UN PROGRAMAMA DE CALIDAD EN COMEX	63
3.1 ANTECEDENTES	63
3.1.1 FASES DEL PROGRAMA	64
3.2 DIAGNOSTICO Y EVALUACION	65
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
CAPITULO V. BIBLIOGRAFIA	82

## PREAMBULO

Este trabajo tiene como objetivos:

- Hacer una semblanza del desarrollo del concepto de calidad.
- Mostrar en que consiste la administración para la calidad y que es control total de calidad.
- Conocer que son los círculos de calidad su metodología y herramientas básicas.
- Describir brevemente el proceso de arranque de un sistema de calidad, haciendo énfasis en la implantación y problemática real al inicio de un programa de círculos de calidad.

## I. INTRODUCCION

## I. INTRODUCCION

Occidente tiene un serio problema con respecto a la calidad del producto. La razón principal es la amenaza inmediata que Japón plantea con la calidad.

A principio de los años 50, la calidad del producto occidental era considerada como una de las mejores. Durante las siguientes décadas la calidad de occidente ha venido mejorando gradualmente.

Antes de la Segunda Guerra Mundial la calidad del producto japonés era mala, sus productos eran vendidos a precios ridículamente bajos y aún así era imposible repetir la venta.

Al término de la guerra la calidad japonesa comenzó a mejorar hasta que en los años 70 Japón igualó la calidad de occidente.

Actualmente occidente mantiene liderazgo en algunas líneas de productos pero en otras Japón ha superado plenamente a occidente. Japón basa su éxito en un nuevo concepto o más bien en una redefinición del concepto existente. La calidad.

A principios de los 50 los japoneses enfrentaban una realidad sombría. No había mercado para sus productos y como su mayor limitación no era el precio sino la calidad. aprendieron cómo mejorar la calidad, se volvieron más eficientes en ello y adquirieron el hábito.

Durante esos mismos años occidente enfrentaba la competencia por precio, no por calidad y los programas de mejoramiento deberían ser orientados a ello. Por otra parte hubo fuertes aumentos en los salarios japoneses y la competencia por precio fue declinando en tanto que la competencia por calidad aumentó y en occidente no se

notó el cambio.

La revolución japonesa no fue tecnológica. fue conceptual de entrenamiento en creencias de la calidad. Un cuerpo orientado a calidad de conceptos, métodos, herramientas, técnicas y habilidades a través de las cuales se maneja la función de calidad.

El cambio japonés fue básicamente ver al mercado mundial, no como un mercado de vendedor sino como un mercado de comprador donde el cliente es primero, y es él quien dicta las normas de calidad, desarrollo, éxito o fracaso de un producto.

#### 1.1 IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA

Si una empresa fija como meta prioritaria la calidad sus utilidades aumentaran a largo plazo mientras que si persiguen la meta de lograr utilidades a corto plazo, perderan competitividad en el mercado internacional y a la larga sus ganancias disminuirán.

La gerencia que hace hincapié en calidad ante todo, ganará paso a paso la confianza de la clientela y verá crecer paulatinamente sus ventas. A la larga sus utilidades serán grandes y le permitirán conservar una administración estable. Pero una empresa que siga el principio del primero las utilidades, posiblemente las obtenga rápidamente pero no podrá conservar su competitividad por mucho tiempo. El mejorar la calidad aumenta los costos temporalmente pero una mejora de calidad de diseño logra una compensación inmediata: la empresa aumenta su capacidad para satisfacer las



necesidades de sus clientes v enfrentar con éxito la competencia en el mercado mundial .

Algunas ventajas adicionales son:

Paulatinamente disminuirán los defectos v aumentará el porcentaje de piezas de paso directo.

Habrà una disminución notable en el número de rechazos, en la corrección de piezas, en los ajustes v en el costo de inspección.

Esto dará como resultado una reducción de costos v una productividad más alta. Sin esto la automatización del proceso se hace virtualmente imposible. La mejora del diseño es el primer paso para aumentar las ventas v las utilidades v reducir los costos.

En realidad la calidad del producto o servicio no tiene significado, excepto en las referencias de las necesidades del consumidor. Y el precio no tiene significado excepto en la referencia de la calidad del producto o servicio.

Sin embargo a pesar de que las necesidades del consumidor son lo primero, la búsqueda de la calidad no se limita a satisfacer estas últimas: sino que también es una meta dentro de la empresa, es la búsqueda de la mejora en cada proceso, operación v trabajo. Resultando de esto el concepto de cliente - proveedor interno "el siguiente departamento es nuestro cliente".



Incluye toda la línea de producción desde que se reciben los materiales hasta llegar al último consumidor. rediseño del producto y el servicio al futuro. La calidad es responsabilidad de todos. esto es el concepto de Calidad Total.

Mejorar la calidad implica: Mejores productos y servicios, menos errores, fallas, demoras, desperdicios y devoluciones, incrementándose la eficiencia y productividad.

Normalmente se piensa que el mejorar la calidad implica mayores costos, porque hasta ahora el método común de asegurar la calidad final se basa en la inspección. Aumentar la calidad saliente implicaba una mayor inspección y costos inherentes.

En el concepto de calidad total los costos disminuyen debido a un menor reprocesamiento, menor número de errores, menos demoras y obstáculos, mejor utilización de máquinas, de tiempo y materiales. Esto impacta en el mercado con mejores precios, mayor calidad, más competitividad, liderazgo empresarial y mayor empleo, en suma rentabilidad y crecimiento.

La búsqueda de la calidad se lleva a cabo por dos caminos, mejorando el desempeño del producto en las manos del cliente (de recepción del cliente y calidad de diseño) y mejorando el desempeño de los procesos responsables de la producción de dicho producto (calidad conforme estándares para reducir desperdicios y errores, hacerlo bien la primera vez).

En el primer camino se busca la satisfacción del cliente con productos adecuados a sus necesidades (círculo de deming). En el segundo camino es la mejora continua del sistema productivo y al conseguirlo mejoramos la percepción del cliente al obtener un

producto con menos defectos (proceso de mejoras continuo).

La idea básica es colocar a la calidad en primer lugar. No obstante que la estrategia de la mayoría de los negocios es a la inversa, la primacía de las utilidades, reducción de costos, menos entrenamiento, materias primas baratas y al último invertir en calidad y en el cliente si las ganancias lo permiten.

## 1.2 FILOSOFIA DE LA CALIDAD

La calidad es la meta principal y la nueva filosofía administrativa se resume en 14 puntos (enunciados por el Dr Deming). Para la gerencia representan una forma revolucionaria de pensar en los gerentes.

### \* EL METODO GERENCIAL DEMING

Estos 14 puntos son obviamente responsabilidad de la alta administración. La calidad es trabajo de todos, pero la calidad debe ser dirigida por la alta administración. Estos 14 puntos se aplican en cualquier parte, tanto en pequeñas como grandes organizaciones.

1. Crear la consistencia de propósito para la mejora de productos y servicios, con un plan para ser competitivo y permanecer en el negocio.
2. Adoptar la nueva filosofía de calidad: estamos en una nueva era económica.
3. Eliminar la dependencia de la inspección en masa: requiere

- evidencia estadística de que la calidad es construida en el proceso ( a través del control estadístico del proceso: CEP).
4. Eliminar la práctica de hacer negocios sólo en base al precio.  
Reducir el número de múltiples proveedores.
  5. El trabajo del gerente es mejorar continuamente el sistema, de esa manera se mejora la calidad: usando el CEP se identifican las dos fuentes de mejora 85% del sistema (atribuibles a la gerencia) y 15% especiales (atribuibles al trabajador).
  6. Instituir la capacitación y el entrenamiento en el trabajo.
  7. Instituir el liderazgo.
  8. Reducir el temor en los trabajadores de la organización.
  9. Eliminar las barreras entre los departamentos. La gente de investigación, diseño, producción y ventas deben de trabajar en equipo.
  10. Eliminar el uso de metas y "slogans" que promuevan la productividad y la calidad sin proveer medios.
  11. Eliminar las cuotas numéricas, al tratar de cumplirlas se descuida la calidad del producto. La premura origina basura.
  12. Eliminar las barreras que pudieran evitar el sentimiento de orgullo por un trabajo bien hecho.
  13. Instituir un programa de re-entrenamiento en nuevas tecnologías y habilidades que ayuden a conservar las mejoras de métodos, materiales, diseños de productos y nuevas maquinarias.
  14. Crear en la alta administración una infraestructura que den aliento todos los días a los puntos anteriores.

La base de estos 14 puntos es buscar consistentemente la satisfacción del cliente.

\* EL PENSAMIENTO DE PHILIP CROSBY.

La administración de la calidad es una forma sistemática de garantizar que las actividades se lleven a cabo en la forma en que fueron concebidas. Es una disciplina gerencial que se encarga de prevenir los problemas antes de que estos ocurran, a través de la creación de actitudes y controles que hacen posible la prevención. Ninguna otra acción que un gerente pueda tomar mejorara las operaciones, incrementara las utilidades y reducirá los costos tan rápidamente y con tan poco esfuerzo.

La palabra calidad se emplea para indicar el valor relativo de las cosas. Esta es la razón por la que debemos definir la calidad como el cumplir con los requisitos si es que la vamos a administrar y los requisitos son los del cliente.

La calidad se mide por el costo de la calidad es decir, el gasto ocasionado por no cumplir con los requisitos — el costo de hacer las cosas mal—. Estos casos están divididos en categorías de prevención, evaluación y falla. Pero todos son resultado de no hacer las cosas bien a la primera vez.

Es común el considerar que todos los problemas de calidad son originados por los obreros en especial aquellos del área de producción. En realidad el personal trabaja tan bien como siempre lo ha hecho, pero es muy poco lo que la gente de producción puede aportar a la solución de los problemas, dado que toda la

planeación y concepción se lleva a cabo en otra parte donde los errores no son considerados (contabilidad, ingeniería, informática y mercadotecnia).

El personal del departamento de calidad deberá medir el cumplimiento de los requisitos reportando los resultados en forma clara y objetiva y desarrollar una actitud positiva hacia el mejoramiento de la calidad. Pero no debe hacer el trabajo de los demás, porque estos no eliminarán sus malas costumbres, debe ser inflexible. Los requisitos establecidos se cumplen o no.

### 1.2.1 TRILOGIA DE LA CALIDAD

Administrar para la calidad consiste en tres procesos básicos relacionados a la calidad:

Planeación de calidad.

Control de calidad.

Mejoramiento de calidad.

Cada uno de estos procesos es universal y se efectúan mediante una secuencia invariable de actividades. Una breve descripción de cada una de estas secuencias es la siguiente:

#### PLANEACION DE CALIDAD.

Identificar los clientes, tanto externos como internos.

Determinar las necesidades de los clientes.

Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades del cliente. (Los productos incluyen tanto bienes como servicios.)

Establecer metas de calidad que satisfagan las necesidades de los clientes a un mínimo costo combinado.

Desarrollar un proceso que pueda lograr las características requeridas del producto.

Probar la habilidad del proceso, es decir probar que el proceso puede cumplir las metas de calidad bajo condiciones de operación.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Elegir los sujetos de control que hay que controlar.

Elegir las unidades de medida.

Establecer la medición.

Establecer estándares de rendimiento.

Medir el rendimiento actual.

Interpretar la diferencia (actual versus estándar).

Realizar acciones en base a esa diferencia.

#### MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Probar la necesidad de mejoramiento.

Identificar los proyectos específicos para el mejoramiento.

Organizar una guía para los proyectos.

Organizar para efectuar un diagnóstico para descubrir las causas.

Diagnosticar para encontrar las causas.

Suministrar los remedios.

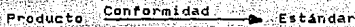
Probar que los remedios son efectivos bajo las condiciones de operación.

Proveer el control para mantener las ganancias.

### 1.3 EL CONCEPTO DE CALIDAD

El concepto de calidad se ha desarrollado debido a la evolución de mercados, su razón principal es la competencia.

El concepto tradicional define la calidad como el grado de conformidad de un producto ante un estándar:



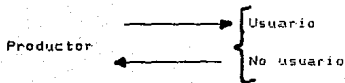
Los productores concebían la manufactura de acuerdo a tres etapas:

- 1) Diseño
- 2) Fabricación
- 3) Tratamiento de venta

El éxito dependía del tipo y diseño del producto que se vendería y la cantidad a fabricar, estas tres etapas se comportaban de manera independiente.

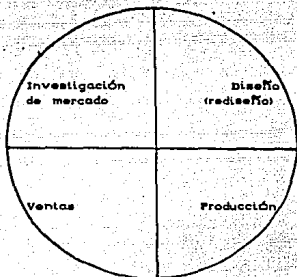
El concepto moderno define la calidad como el grado en que un producto o servicio satisface las necesidades del consumidor, el consumidor, es la parte más importante de la línea de producción, la investigación del consumidor se hace con el propósito de entender sus necesidades y deseos para así diseñar el producto o servicio que proporcione una mayor vida para él en el futuro.

Es la comunicación entre el productor y los usuarios potenciales de su producto.





De esta forma puede rediseñar su producto o servicio con la calidad y uniformidad a un precio que el consumidor pueda pagar. La calidad que hay que mejorar es la percibida por el consumidor. Este enfoque se expresa en el círculo de calidad de Deming.



El Círculo de Calidad de Deming define el proceso de un producto en cuatro etapas :

1. Investigación de mercado, para ver las necesidades del cliente.
2. Diseño, proceso en el cual se estudia la forma de cubrir las necesidades detectadas.
3. Producción, fabricación del satisfactor detectado.
4. Ventas, introducción del producto al mercado.

El círculo se cierra y reinicia con una nueva investigación de mercado que estudia el impacto del producto, aceptación en el precio y calidad por el consumidor, un rediseño si los resultados no son los esperados, una modificación de proceso o una nueva venta y así indefinidamente.

Las etapas de diseño, producción y ventas son diferentes a las de

la forma antigua ya que aquí todas interactúan, no hay etapas aisladas. El enfoque es considerar al siguiente paso de producción como cliente al que hay que satisfacer.

### 1.3.1 EL PROCESO DE MEJORA CONTINUA

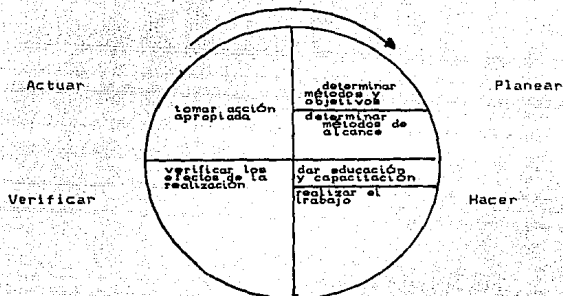
La calidad del producto proviene de la calidad del proceso, del desempeño del sistema productivo, máquinas y hombres, materiales y métodos de trabajo, esto es de los factores de variación. No hay forma de mejorar el sistema.

Los factores de variación pueden dividirse a su vez, en factores de variación natural o variabilidad natural, donde se agrupan todos aquellos factores que involucran el diseño y compra de equipo, y materia prima. Estos son controlados por la gerencia, es la variabilidad al azar. Y factores especiales de variación o causas especiales que son originadas por el trabajador (métodos de trabajo).

El desempeño del sistema esta sujeto a la variabilidad de un sin número de factores y variables del proceso, razón por la cual descubrimos al final de la línea una mezcla de productos buenos y defectuosos. Si todos los factores y variables fuesen controlados a cierto nivel permitido de variabilidad, los defectos se reducirían consistentemente hasta lograr que el proceso cumpla con las especificaciones del cliente.

Cualquier sistema debe ser mejorado siempre y en forma continua, este proceso es llevado a cabo mediante un ciclo que se integra por cuatro pasos: 1. Planear, 2. Hacer, 3. Verificar y 4. Actuar

que reciben el nombre de Círculo de Control.



En este proceso de mejora, el hacer o ejecutar la tarea es un proceso que normalmente delegamos a operarios y trabajadores de línea. La planeación y verificación de resultados, y la toma de decisiones sobre las diferencias encontradas son normalmente administrativas.

En el nuevo enfoque es necesario que los operarios aprendan técnicas similares a las utilizadas por la gerencia administrativa, y que la gerencia conozca igualmente los problemas de línea.

Esta es el objetivo del control total de calidad, el lograr que todos se involucren en la mejora de calidad y un mecanismo efectivo para lograrlo son los círculos de calidad.

Una vez terminado el círculo, y si la mejora es consistente se realiza la estandarización de la mejora sobre el proceso, para prevenir recurrencia del problema. La verificación se convierte en un sistema de monitoreo sobre variables de importancia o críticas

(mas económico que la inspección) que provee información valiosa. Este monitoreo se lleva a cabo mediante un control estadístico de proceso que tiene como finalidad el auxiliar en la percepción de tendencias en los procesos, de manera que pueda predecirse su comportamiento en un plazo inmediato y se puedan tomar acciones correctivas a las causas de variación. Y establecer medidas preventivas y permanentes, que además de evitar la producción de artículos o trabajos defectuosos, permitan ir mejorando el proceso globalmente.

La información que proporcionan las técnicas empleadas tienen validez probabilística basada en la historia del proceso.

La mejora continua de los procesos parte de la utilización de cartas de control, su interpretación y el uso de la información que de ellas se deriva es para instituir los controles de proceso necesarios, y eliminar las causas de variación detectadas una por una.

La secuencia lógica de efectuar el control estadístico de proceso consiste en:

1. Demostrar estadísticamente la habilidad de los instrumentos de verificación en el rango de mediciones que serán utilizados.
2. Demostrar la habilidad del proceso y finalmente llevar a cabo el control estadístico en fase continua.

El control estadístico es aplicable a todo proceso aunque no sea de fabricación, y elimina el control por detección y sus costos inherentes.

## II. METODOLOGIA DE LA CALIDAD

## II. METODOLOGIA DE LA CALIDAD

### 2.1 LOS CIRCULOS DE CALIDAD

Los círculos de calidad, son grupos pequeños de trabajadores y/o empleados de misma área o sección, quienes se reúnen con el propósito de:

- \* Identificar.
- \* Analizar, y
- \* Resolver problemas relacionados con su trabajo, con el fin de mejorarlo.

Las actividades de los círculos de calidad son ejercidas por voluntarios de una misma área o sección de trabajo, quienes presididos generalmente por el supervisor y en coordinación con su jefe de departamento, mantienen sesiones de estudio para fijar metas y lograrlas con el propósito de elevar la calidad de sus trabajos y medio ambiente.

La importancia de las actividades de los círculos de calidad reside, en que inculcan a sus integrantes el sentido de la participación organizada, mejorando la comunicación y motivación en su trabajo, lo cual repercute en mejores resultados de calidad y productividad en su área de trabajo.

#### 2.1.1 CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD

Las diez características principales de los círculos de calidad

son las siguientes:

1. Son grupos pequeños.
2. Formados por voluntarios.
3. De una misma área o sección de trabajo.
4. Unidos con una misma filosofía y objetivos.
5. Desarrollan actividades para:
  - a) Estabilizar el control en su Área de trabajo para mantener buenas condiciones en la operación (auto control). y
  - b) Realizar mejoras en su trabajo.
6. Procuran principalmente calidad, eficiencia y productividad.
7. Utilizan herramientas estadísticas sencillas.
8. Participan equitativamente todos sus miembros.
9. Sus actividades son continuas y permanentes.
10. Sus actividades son una parte del sistema de control total y mejoramiento de la calidad: control de calidad en toda la empresa; productos, servicios, todos los trabajos, y calidad de vida.

Los círculos de calidad desean:

- a) Mejorar su participación en la vida de su empresa
- b) Mejorar la calidad de vida en su trabajo, y
- c) Realización como individuos.

Los círculos de calidad logran:

- a) Auto y mutuo desarrollo
- b) Reconocimiento y respeto

- c) Mejoras tecnológicas y administrativas, y
- d) Que su empresa sea líder en el mercado nacional o internacional.

El nombre de círculo de calidad se debe principalmente a:

Círculo: porque es un grupo esencialmente limitado en su área de trabajo, o sea, desarrollan actividades relacionadas con su área de trabajo; es su forma de actuación, donde todos participan, contribuyen y todos son importantes.

Círculo: porque sus actividades son continuas y permanentes (un círculo no tiene fin).

De Calidad: porque busca mejorar la calidad de su trabajo. Partiendo de reconocer que su trabajo contribuye a la calidad de los productos o servicios que produce la empresa y que estos deben satisfacer las necesidades de los consumidores; más aún, reconoce simplemente el hecho de que el trabajo se hace para alguien, para alguna otra área o departamentos (Clientes internos).

En realidad la calidad es la meta en cualquier actividad donde intervenga la mano del hombre, con el propósito de lograr sus objetivos.

Los círculos de calidad, son un equipo efectivo de trabajo, principalmente por los siguientes factores:



1. El tamaño de grupo: son un grupo pequeño.
2. La composición del grupo: operarios o empleados con su supervisor.
3. El entendimiento mutuo entre los miembros: personal de la misma área.
4. La participación activa y continua de los miembros: es su forma de actuación.
5. El consenso del grupo: las decisiones son por consenso.
6. Los objetivos del grupo: objetivo común, la calidad.

#### 2.1.2 OBJETIVOS PARA IMPLANTAR CIRCULOS DE CALIDAD

Los círculos de calidad son parte integral del sistema de control total y mejoramiento de la calidad de la empresa, y los propósitos fundamentales por los cuales se apoyan sus actividades, son:

1. Crear una mejor armonía en el área de trabajo.
2. Desarrollar nuevas habilidades, despertando las capacidades totales de los supervisores, trabajadores y empleados.
3. Desarrollar nuevas posibilidades de hacer las cosas, contribuyendo al mejoramiento de la empresa.

Estos propósitos se constituyen como la razón de ser de las actividades de los círculos de calidad.

Los círculos de calidad permiten mejorar las habilidades de liderazgo, y administración de los supervisores y trabajadores en sus áreas de trabajo. Permite también incrementar el nivel moral

de un trabajo en las áreas productivas y simultáneamente con su medio ambiente, en el cual, todos ellos se preocupen más por la calidad de su trabajo y la necesidad de mejorarlo.

Los objetivos para implantar círculos de calidad, podemos dividirlos en generales y específicos.

#### OBJETIVOS GENERALES

- a) Mejorar la calidad, productividad y utilidades.
- b) Reducir costos.
- c) Mejorar la satisfacción del personal por su trabajo.
- d) Crear conciencia en el mejoramiento.
- e) Mejorar la estructura organizacional.
- f) Mejorar las relaciones humanas.
- g) Mejorar las relaciones comerciales.
- h) Mejorar el liderazgo de la empresa.
- i) Contribuir a mejorar la reputación y prestigio de la empresa mexicana en el mundo.

La clarificación de estos objetivos generales emana de las metas u objetivos particulares que la empresa establece para sus círculos de calidad. Estos pueden ser con respecto a resultados de negocios (calidad, cantidad, productividad, costos, etc.) o a efectos en actitudes y comportamiento de los participantes en los círculos (actitudes individuales, actitudes hacia la empresa, relaciones con otros, comunicación, etc.). Es altamente importante establecer

estas metas u objetivos para poder obtener resultados exitosos.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

a) Construir una área de trabajo con mayor integración y solidez.

Esto significa construir un área de trabajo capaz de lograr los tres propósitos mencionados anteriormente. El criterio de integración se refiere a la calidad de liderazgo del supervisor y al grado de cooperación y disponibilidad de sus trabajadores para mantener buenas condiciones en las operaciones (control) o trabajo realizado y para buscar mejorarlo.

El supervisor y trabajadores, comparten problemas diarios en su área, al resolverlos (científicamente) en grupo, aprenden a reconocerse entre sí, lo que crea una relación armoniosa, mejorándose a su vez el proceso social del grupo.

b) Propiciar el auto y mutuo desarrollo de los integrantes del círculo.

Un elemento clave en los círculos de calidad, es la educación y entranamiento que reciben y que habilita a sus integrantes a desarrollar actividades como círculo. La realización de dichas actividades propicia la iniciativa de auto-desarrollarse y adquirir nuevos conocimientos, ayudándose mutuamente.

El supervisor debe estimular a sus trabajadores a desarrollarse por sí mismos: uno aprende más si el estudio es voluntario.

Además, el supervisor debe participar en el entrenamiento a sus sucesores y también mostrarles la manera de desarrollarse por sí mismos.

c) Mejorar la comunicación y lealtad hacia la empresa.

Las actividades de los círculos de calidad permiten mejorar la comunicación vertical y horizontal en toda la empresa, dado el soporte que requieren principalmente de la media y alta administración.

Así como de la información y asesoría para la solución de problemas de operación en su área. Los supervisores y trabajadores, desarrollan su trabajo rutinario con una mente más abierta y en muchos casos piensan y hablan de los problemas de operación durante sus descansos y comidas. Su área de trabajo se vuelve un lugar donde se puede pensar y usar su sabiduría y experiencia en forma científica (uso de herramientas estadísticas) lo cual produce una mayor lealtad hacia la empresa.

Además lo más importante, los círculos de calidad son parte del CTE (control de calidad en toda la empresa) de la empresa. Su filosofía administrativa es "PRIMERO CALIDAD", calidad adecuada a las necesidades de los consumidores, lo que es sinónimo de una operación y administración más honesta que a su vez permite a la empresa y su gerencia predicar con el ejemplo hacia sus trabajadores.

d) Mejorar el aseguramiento de la calidad

El control de la calidad durante el proceso de producción es la clave de la productividad de la empresa, ya que permite operar con menos fallas, defectos, demoras, desperdicios, devoluciones, etc., además permite disminuir los procesos de inspección y revisión de los productos o servicios.

La empresa debe ser capaz de asegurar que la calidad de sus productos o servicios satisfagan las necesidades de sus consumidores, construyendo la calidad en sus procesos; el papel del supervisor y trabajadores en sus respectivas áreas es fundamental.

El control de la calidad en las áreas de trabajo por los propios supervisores y trabajadores se convertirá en algo muy importante en el futuro. El sistema de aseguramiento de la calidad como sistema total de todas las cosas que incluye todas las fases de desarrollo del producto y funciones de todos los departamentos de la empresa, es la esencia del CCTE.

Los círculos de calidad tienen un objetivo muy concreto de contribuir al aseguramiento de la calidad.

"las áreas de trabajo son el corazón del sistema".

e) Eficientar la función de la administración media

Los círculos de calidad permiten enlazar mejor su función con la administración media, por el apoyo que de estos necesitan. A medida que el supervisor y trabajadores comienzan a resolver

problemas diarios y a medida que el área de trabajo mantiene buenas condiciones de operación (control adecuado), los jefes se vuelven más flexibles y dirigen sus esfuerzos hacia trabajos más constructivos, como la coordinación y desarrollo de nuevos productos y tecnologías.

Los jefes manteniendo siempre contacto con los círculos de calidad para facilitar y promover sus actividades día con día, ayudándolos a mantener metas altas y a establecer objetivos concretos, congruentes con los objetivos de la empresa. La función de la administración media es vital para el éxito de las actividades de los círculos de calidad.

Los jefes deben dominar los conceptos, técnicas y herramientas que utilizan los círculos para analizar y resolver problemas, lo que además les permite desarrollar con una mejor calidad y eficiencia su propio trabajo.

El éxito de los círculos de calidad en México depende de los jefes de departamento.

### 2.1.3 REQUISITOS BASICOS PARA ESTABLECER UN CIRCULO

\* El primer requisito y el más esencial es la existencia de un enfoque humanístico.

La administración humanística se caracteriza por preocuparse de los empleados y sus sentimientos, lo que debe considerarse para la empresa como el bien más preciado y demostrarse con la debida actitud por parte de los administradores y supervisores en todos

los niveles de la empresa. Los círculos de calidad y la administración dictatorial son incompatibles.

No se quiere decir con esto que debemos caer en un estilo gerencial 1-9, es decir tener una alta preocupación por el personal y poca consideración a la producción.

La idea es tender a una dirección 9-9 que equivale a tener una alta preocupación en ambos factores. Bajo la dirección 9-9 se integra al personal involucrandolo en la participación de la determinación de las actividades y condiciones de trabajo.

Las ideas y sugerencias del personal son utilizadas como elementos básicos para lograr los objetivos de la organización, la base sobre la cual descansa la dirección 9-9 son el incremento de la motivación y creatividad del personal, y su vinculación con una alta productividad y eficiencia mediante una elevada moral y la acción de un equipo de trabajo.

La solución de los problemas no esta en el ejercicio de la autoridad, si no en el conocimiento y comprensión de las necesidades de la naturaleza humana, de la autorealización y la contribución del personal como factores esenciales.

En este enfoque se considera, que cuando existe la satisfacción de las necesidades humanas, también se satisfacen los objetivos del trabajo.

La gerencia 9-9 tiene tres aspectos fundamentales:

a) Crear las condiciones necesarias para que el personal comprenda los problemas del trabajo y se identifique con ellos, aportando ideas y opiniones para encontrar mejores soluciones en conjunto.

b) Con el aporte de ideas, el personal se siente más identificado con las cosas, y por lo tanto apoyan el trabajo con todo su esfuerzo, lo que elimina la vigilancia.

c) El personal ejecuta el trabajo sin presión, ya que es el propio personal el que participa en la planeación y decisiones del mismo.

\* La institución de los círculos propicia muchos cambios, la mayoría son benéficos, aunque también puede presentarse una reacción de temor, es por ello que las personas en puestos clave deben estar preparados para enfrentar y resolver esta situación. Deben tener una actitud comprensiva ante los sentimientos de los administradores, supervisores y capataces que pueden considerar a los círculos de calidad como una amenaza a su autoridad (sobre todo en aquellos acostumbrados a un estilo gerencial 9-1, autoridad por presión, normatividad, rigidez y búsqueda de culpables).

\* Debe existir un entendimiento detallado de cada individuo clave, antes de que los miembros del círculo inicien las reuniones.

\* El círculo de calidad debe ser un programa voluntario, ningún miembro debe ser forzado a participar.



Se considera una amenaza para el programa de los círculos, los despidos masivos de personal ya que crean un sentimiento de desilusión, en el personal despedido, así como prejuicios y desconfianza en las personas que se quedan en la empresa.

#### 2.1.4 OPERACION DE UN CIRCULO DE CALIDAD

El método de trabajo que siguen los círculos de calidad para identificar y resolver problemas como proyecto de mejora en su área de trabajo, permite efectuar un análisis lógico sistemático y ordenado mediante la aplicación de los siguientes pasos:

##### PASO I. SELECCION DEL PROYECTO

###### 1. Seleccionar el proyecto.

Puede organizarse de distintas fuentes:

- Sugerencias de los miembros (tormenta de ideas).
- Sugerencias del facilitador.
- Sugerencias de otros círculos.
- Prioridades y objetivos de la empresa.

###### 2. Objetivo del proyecto.

- Expresar la intención del equipo de mejora, delimitando los alcances, en forma concisa y clara.

- Si se trata de un problema complejo o muy grande, desglosarlo en pequeños problemas.

### 3. Razón de la selección.

Mostrar que el proyecto es mucho más importante que otros, mediante:

- Hojas de verificación (recabar datos).
- Diagrama de Pareto (porcentaje de importancia contra otros problemas).
- Histogramas (demostrar que está fuera de los límites de control).

### 4. Beneficio potencial de mejora.

- Exponer los resultados no deseables; poner en claro qué se obtendría si esto se solucionara.

## PASO II. DEFINIR LA SITUACION ACTUAL

### 1. Dimensione en términos de:

- Costo (hoja de verificación).
- Volumen de unidades (diagrama de Pareto).
- Tiempo (hoja de datos, gráficas).
- Número de personal afectado. (hoja de datos, gráficas).

**PASO III. ANALIZAR EL PROBLEMA Y ANALIZAR SUS CAUSAS****1. Identifique las causas probables (tormenta de ideas).**

- Ordénelas de acuerdo a su importancia.
- Relaciónelas en un diagrama de causa y efecto.
- Seleccione las más importantes.

**2. Elabore una tabla para confirmar las causas.**

- Realice un estudio de Cada causa (redactando el procedimiento para comprobar que verdaderamente es una causa, mediante hojas de verificación, histogramas, etc.).
- Califique el resultado en el formato, "tabla de confirmación de causas".

**PASO IV. PLAN DE CONTRAMEDIDAS****1. Procedimiento.**

- Proponer alguna alternativa para contrarrestar el efecto de las causas (tormenta de ideas).
- Hacer distinción entre las acciones preventivas y las de remedio inmediato (hacer una anotación que señale esto en el listado).

**2. Elabore una tabla o plan de contramedidas.**

- Establezca las acciones correctivas.

#### PASO V. EJECUTAR EL PLAN Y SELECCIONAR LA MEJOR ALTERNATIVA

##### 1. Procedimiento.

- Seleccione de las alternativas evaluadas la más viable, técnica y económica.
- Observe el comportamiento (obtenga datos, compare y pruebe mediante hojas de verificación, gráficas generales, etc.).
- Análisis de la propuesta y presentación a la administración correspondiente. Si es aprobada, lleve a cabo la acción.

#### PASO VI. EVALUAR PARA CONFIRMAR LA MEJORA Y SU ESTANDARIZACION

##### 1. Evaluación de los resultados obtenidos en la acción correctiva tomada.

- Comparando los datos antes y después de la mejora (diagrama de pareto, histogramas o gráficas generales).

##### 2. Si los resultados no son satisfactorios.

- Verifique las acciones establecidas en el plan de Contra medidas.

NOTA: Si la solución falla, hay que volver al paso III y empezar ahí nuevamente.

3. Convierta los resultados de la mejora realizada, a terminos económicos, para ello:

- Compare los resultados iniciales (o la meta fijada en un principio) con los resultados después de aplicar la metodología.
- Convierta los resultados a pesos.
- Preséntelos a la dirección.

4. Asegúrese de que el problema no ocurrirá de nuevo.

- Explique los medidores que utilizará para prevenir la reocurrencia.

5. Estandarice la solución.

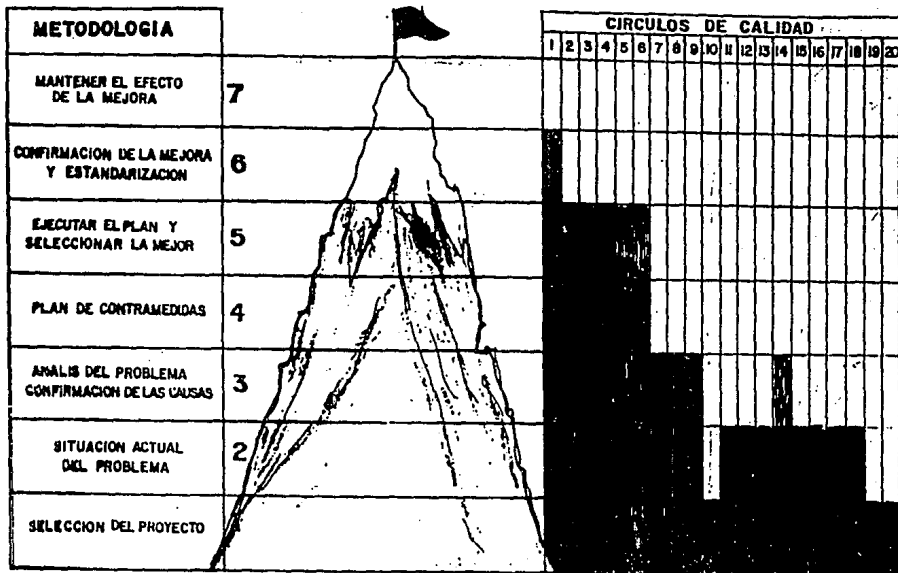
- Deje por escrito el procedimiento de operación, definiendo: quién, cuándo, dónde, qué, porqué, cómo.

6. Comunique los estándares.

- Difunda entre los implicados las instrucciones y procedimientos, con el propósito de que se cumplan.

PASO VII. MANTENER EL EFECTO DE LA MEJORA

1. Establezca el sistema para verificar el cumplimiento de los estándares.



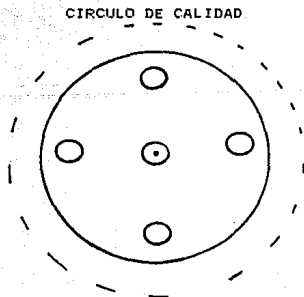
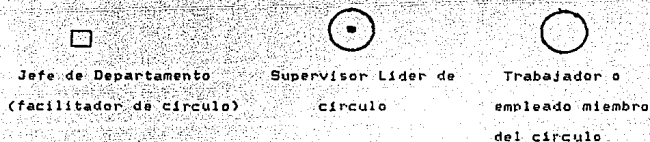
# CONTROL DE PROYECTOS

... la calidad es primero <sup>TC</sup>

## 2.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACION DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD.

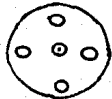
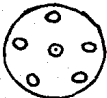
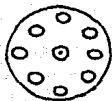
Los círculos de calidad se forman en función de la organización formal establecida a los niveles de supervisor y trabajadores (o empleados para el caso de departamentos de servicios). Se reúnen fuera de las horas de trabajo (política general).

Los círculos de calidad se estructuran de la siguiente forma:



La estructura de organización para varios círculos de calidad en un mismo departamento es la siguiente:

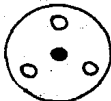
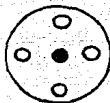
## CIRCULO DE CALIDAD



□ Facilitador

⊙ Líder supervisor

## SUBCIRCULO



⊙ Líder

● Sublíder  
(trabajador o  
empleado)

○ Miembro

○ Miembros

La formación de subcírculos es cuando un área de trabajo contiene mucho personal y no se puede respetar el requisito de grupo pequeño.

La estructura organizacional es flexible, y depende del departamento en cuestión. Lo importante es propiciar la participación de supervisores y empleados de niveles correspondientes. Pueden desarrollarse tanto en departamentos de producción como en los departamentos de servicio, abastecimiento, almacén, ventas, contabilidad, recursos humanos, etc.



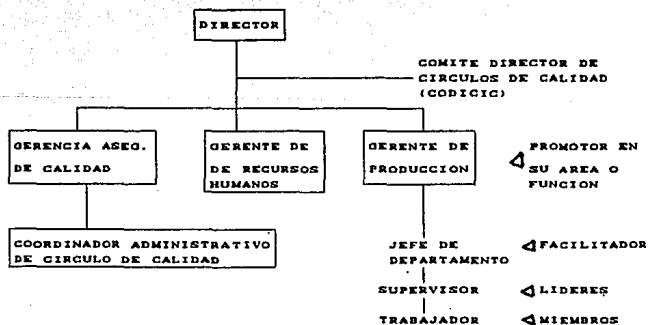
El modelo de organización de soporte a los círculos de calidad, tiene ciertas diferencias de una empresa a otra pero siempre prevalecen ciertas características comunes, lo cual permite determinar un modelo de organización estándar.

Un factor muy importante es la participación de la alta dirección y de la administración media, así como el no separar las actividades de los círculos de la organización formal existente.

Los círculos de calidad son parte inherente del sistema de administración para la calidad de la empresa.

Incorporar a la estructura formal de la empresa la organización de soporte a las actividades de los círculos de calidad es un requisito para el desarrollo efectivo y mantenimiento exitoso de los círculos.

Un modelo de organización típica es el siguiente:



## 2.2.1 COMITÉ DIRECTOR DE CÍRCULOS DE CALIDAD

El comité director de los círculos de calidad es el máximo organismo rector del programa permanente de los círculos de calidad. Su existencia se formaliza en la estructura organizacional de la empresa.

Está constituido por el coordinador administrativo de los círculos de calidad como presidente, y por algunos jefes de departamento como miembros. Al secretario del comité lo nombra el propio comité.

El nombramiento de sus miembros lo hace por escrito el director, y la actuación de estos es sujeta a evaluación de desempeño. El comité reporta al equipo director de la empresa y las sesiones son generalmente en base semanal.

Su misión es establecer las políticas y normas en la empresa para los círculos de calidad y aprobar la planeación global de actividades periódicamente. Define objetivos mensuales y anuales concretos, estatutos, sistema de programación de las actividades y reconocimientos a los círculos de calidad. Así como enviar a los círculos de calidad a congresos y conferencias externas.

### ## COORDINADOR ADMINISTRATIVO

Su función es administrar y asegurar el proceso de desarrollo del programa de los círculos de calidad como sistema de trabajo.

Monitorea el avance de círculos, organiza la información y difunde resultados. Administra los programas de entrenamiento y coordina

las reuniones periódicas de facilitadores, organiza congresos y convenciones de círculos de calidad dentro de la empresa. Así como actividades de promoción dentro del mes de las sugerencias.

#### \*\* FACILITADORES

Su función es facilitar la formación y desarrollo de los círculos de calidad en su departamento.

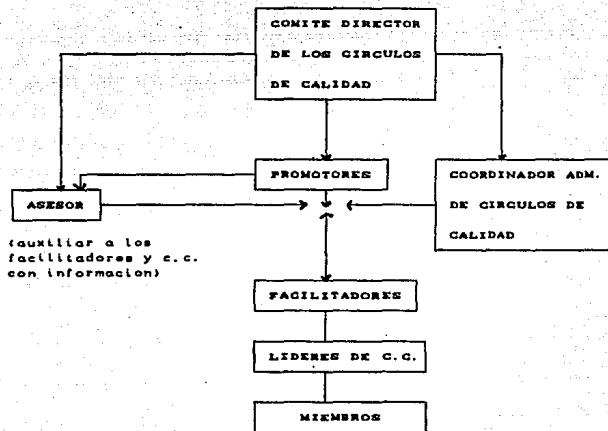
Coordina los círculos de calidad en su departamento, educa y entrena a líderes y miembros de los círculos. Reporta el avance de sus círculos al coordinador administrativo, y asegura el cumplimiento de las directrices establecidas por el gerente de área, y asiste a las reuniones de los círculos de calidad.

#### \*\* LIDERES

Su función es conducir a los círculos de calidad como grupo, y en el desarrollo de proyectos.

Elabora el reporte de las reuniones del círculo, coordina su círculo como grupo, ayuda a entrenar a los miembros de su círculo, motiva y promueve un trabajo productivo y efectivo, y prepara presentaciones a la administración.

La relación y comunicación en la organización de soporte a las actividades de los círculos de calidad es la siguiente:



## 2.2.2 SISTEMA ORGANIZACIONAL DE COMEX

En COMEX la organización de soporte varía un poco en sus niveles superiores.

El organismo central del programa de calidad de COMEX se denomina

Consejo de Calidad.

Su misión es dirigir el proceso de cambio que permita implantar un nuevo estilo de administrar los recursos. Está orientado a mejorar en forma continua y permanente la calidad de productos y servicios. Está integrado por directores de área (ventas, recursos humanos, finanzas y operaciones).

Define políticas, lineamientos y directrices administrativas, facilitan la posibilidad de formación de equipos y aprueban las inversiones en tiempo y dinero para la implantación del nuevo sistema y someten a auditoría los sistemas y procesos desarrollados.

Le sigue como organismos de coordinación, el comité de aseguramiento de calidad que se divide en el CODECIC (comité director de círculos de calidad).

El CODAC (comité de aseguramiento de calidad) está formado por gerentes del ciclo productivo que diagnostican problemas y dan prioridades, orientan equipos de mejora, comunican resultados, fijan objetivos de calidad en todo el ciclo productivo.

El COCACI (comité coordinador administrativo de círculos internos) está formado por gerentes de áreas administrativas, tiene la misma función del CODAC, pero en áreas administrativas.

El resto del árbol organizacional es idéntico al explicado anteriormente.

### 2.3. HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD.

Debido al éxito de los métodos estadísticos para control de calidad enseñados por el Dr. W. Edwards Deming en Japón en 1950, los administradores y asesores industriales japoneses, quisieron hacer llegar el uso de la estadística a todos los niveles organizacionales de sus empresas, incluyendo a empleados y operarios. El propósito fue hacerlos participar, involucrarlos en la solución de problemas para la realización de mejoras de su propio trabajo.

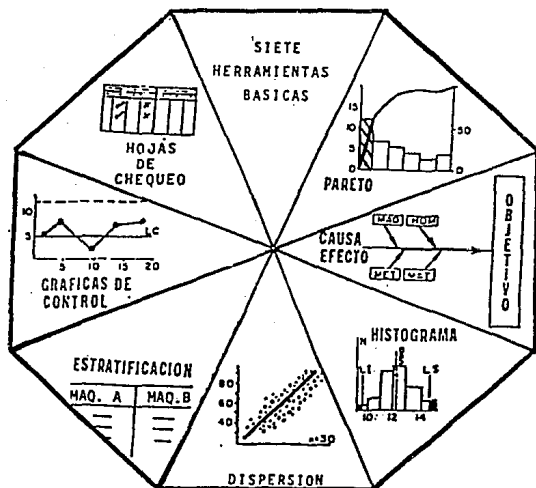
El comprometerlos y hacerlos participar verdaderamente en la vida industrial, propicia el mejoramiento de la calidad de vida en el trabajo, y a su vez de la productividad y calidad de productos y servicios.

Fue por lo anterior e inspirándose en parte de la tradición japonesa por lo que establecieron las Siete Herramientas Estadísticas Básicas, de las cuales seis son herramientas estadísticas y una no, el diagrama de causas y efecto o diagrama de Ishikawa.

Las Siete Herramientas Básicas son las siguientes:

1. Diagrama de Pareto.
2. Histograma.
3. Diagrama de Causa y Efecto (Diagrama de Ishikawa).
4. Diagrama de Dispersión.
5. Estratificación.

# SIETE HERRAMIENTAS BASICAS



A TRAVÉS DE ESTAS SIETE HERRAMIENTAS BÁSICAS, SE PUEDEN RESOLVER EL 95% DE LOS PROBLEMAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LAS ÁREAS OPERATIVAS.

6. Gráficas de Control.

7. Hojas de Chequeo.

De esta manera se seleccionaron de entre los distintos métodos estadísticos existentes, los más útiles y se adaptaron para un uso sencillo y efectivo, que permite resolver la mayoría de los problemas de calidad y productividad en los procesos de producción o sistemas productivos.

Encontrar los hechos obteniendo datos y analizándolos, a través de herramientas estadísticas para la correcta toma de decisiones, es sencillo. Además la práctica hace la perfección.

### 2.3.1 DIAGRAMA DE PARETO

El principio de este diagrama fue desarrollado por Vilfredo Pareto un economista Italiano del siglo XVIII. El fue el primero en enfatizar el concepto de lo vital contra lo trivial a través de una relación matemática.

El diagrama de Pareto es una gráfica de barras que representa en forma ordenada, de mayor a menor, los problemas sujetos a estudio, tales como: defectivos, fallas, errores, devoluciones, demoras, accidentes, etc.

Y la idea básica es el de ordenar, comparar y dar prioridad a los problemas representados gráficamente.

Principio de Pareto:

El principio en el cual está basado el diagrama es que existen unos pocos vitales y unos muchos triviales.



Lo mismo sucede en la producción de bienes y servicios, en lo referente a problemas o áreas de oportunidad.

El diagrama de Pareto es generalmente el primer paso para la realización de mejoras, ya que nos permite decidir objetivamente por cual problema empezar. Ya que no se puede resolver todo a la vez y prevenir su recurrencia; problema tras problema es la única manera.

Y nos permite identificar y separar los problemas VITALES de los TRIVIALES; y decidir el problema principal con el que se debe iniciar el proyecto de mejora.

#### Como Elaborar un Diagrama de Pareto

Para realizar un diagrama de Pareto se emplea el siguiente procedimiento:

1. Se clasifican los factores a analizar de acuerdo a su tipo: defectuosos, fallas, defectos, etc. de acuerdo a las hojas de datos.
2. Se construye una tabla con la información anterior.
3. Se trazan los ejes horizontal y vertical. En el horizontal se selecciona un intervalo adecuado (por lo general un centímetro), para representar los tipos de factores y especificar cuáles son. En el vertical se selecciona una división adecuada en números enteros y fácil de leer, que represente el número de ocurrencia de cada factor tipo.
4. Se trazan las barras correspondientes a los tipos de factores y ocurrencia.

5. finalmente se traza la curva acumulada de ocurrencias y la escala de porcentaje de composición (en el eje vertical derecho). Esta escala se divide en cuatro partes iguales: 25, 50, 75 y 100%, con el fin de ver el efecto de la mejora, de acuerdo al objetivo.

#### Usos del Diagrama de Pareto

1) El diagrama de pareto es el primer paso para efectuar mejoras. Para la realización de mejoras, los siguientes puntos son los mas importantes:

- a) Que todas las personas involucradas cooperen.
- b) Que su cooperación tenga un fuerte impacto.
- c) Que se seleccione una meta u objetivo concreto.

El diagrama de pareto es muy útil para obtener la cooperación de todos los involucrados, ya que basta observarlo para determinar facilmente el mayor problema.

La experiencia ha mostrado que es mas fácil reducir una barra grande a la mitad, que eliminar una pequeña y el efecto de la mejora es mayor.

Es por lo tanto una herramienta indispensable para conocer exactamente el objetivo sobre el que debemos concentrar nuestros esfuerzos.

2) Los diagramas de pareto pueden utilizarse para la realización de mejoras en todos los aspectos. La mejora de la calidad no se relaciona exclusivamente con la calidad de los productos, los procesos o los servicios, sino también con otros aspectos tales como:

- Eficiencia.
- Seguridad.
- Ahorro de costos.
- Conservación de materiales y energía.

3) Los diagramas de pareto nos sirven para confirmar los efectos de las mejoras realizadas.

Para comparar diagramas de pareto entre si, es necesario elaborarlos con el mismo intervalo de tiempo (período) y con la misma cantidad de datos. Si esto no es posible, se deberán utilizar porcentajes en los ejes verticales.

Si se ha realizado una mejora y ha sido efectiva, el orden de las barras del diagrama de pareto generalmente cambiará, pero si se lleva un control diario (para mantener el efecto de la mejora) eficiente, el orden de las barras no deberá cambiar.

### 2.3.2 HISTOGRAMAS

El histograma es una gráfica de barras que representa los datos agrupados y ordenados, con el fin de determinar las veces en que ocurren las variaciones de dichos datos.

Mientras que el diagrama de pareto representa en el eje horizontal datos discretos: tipos de problemas, fallas, errores, etc. El histograma representa datos continuos, o sea datos que provienen de mediciones. La utilización del histograma parte del siguiente concepto.

Todo proceso produce un resultado, por ejemplo un producto manufacturado con cierta característica de calidad. Si el proceso está bien estandarizado (estándares en los materiales, estándares técnicos y de operación), y se trabaja de acuerdo a ellos, o sea el proceso se opera bajo condiciones normales y control: la variación de su resultado dará (aproximadamente) una Distribución Normal.

El histograma se emplea para hacer un diagnóstico del proceso, al compararlo con las características de una distribución normal, así como con las especificaciones definidas para las características de calidad del producto, como tolerancia en la variación resultante del proceso. El histograma es una gráfica de barras muy simple, y no se requiere de trazar la curva de frecuencias para hacer el análisis correspondiente.

La distribución normal, también conocida como la distribución de azar, tiene la frecuencia más grande de los datos en medio de la distribución y gradualmente disminuye en ambos lados. Es simétrica y determinada por los parámetros denominados Media y Desviación Estándar.

#### COMO CONSTRUIR UN HISTOGRAMA

1. Contar el número de datos ( $n$ )

Datos:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$

El número de datos =  $n$  (tamaño de la muestra).

2. Seleccionar el valor máximo ( $X_{max.}$ ) y el valor mínimo ( $X_{min.}$ ) de todos los datos.

3. Determinar la unidad mínima de los dígitos de los datos ( $a$ ).

4. Contar el número de tipos posibles de datos entre  $X_{\max.}$  y  $X_{\min.}$  ( $K$ ).

$$K = \frac{X_{\max.} - X_{\min.}}{a} + 1$$

5. Determinar el tamaño provisional de las clases del histograma ( $c$ ).

$$c = (K/n) \cdot a$$

6. Decidir el tamaño de clase para el histograma ( $c$ ).  
7. Decidir la frontera menor de la clasificación ( $c_1$ ).

$$c_1 = X_{\min.} - \frac{a}{2}$$

8. Decidir las fronteras de las clases, en forma de tabla de frecuencias.

Tabla de Frecuencias

Frontera de clase	valor medio de clase	frecuencia
$c_1 \longrightarrow c_1 + c$	$c_1 + c/2$	
$c_1 + c \longrightarrow c_1 + 2c$	$c_1 + 3c/2$	
$c_1 + 2c \longrightarrow c_1 + 3c$	$c_1 + 5c/2$	

9. Decidir la medida representativa del eje vertical, puede hacerse de dos formas:

- a) Frecuencia (es el conteo de datos de cada clase). Es la que generalmente se utiliza.  
b) Porcentaje (es el conteo de datos en cada clase respecto al número total de datos), y se usa cuando la comparación entre dos o más histogramas es necesaria, y  $n$  es diferente.

10. Dibujar el histograma y, además:

- a) Anotar su título y todos los detalles posibles
- b) Describir la unidad de medición de los ejes horizontal y vertical.
- c) Escribir el valor de  $\bar{x}$  (promedio de los datos) y el de  $s$  (desviación estándar). Dibujar la línea que represente  $\bar{x}$ .
- d) Dibujar, si existen, los límites de especificación o los límites de tolerancia.

### FORMAS DE HISTOGRAMAS

#### A) Tipo de distribución normal

El histograma de una muestra tomada de un proceso aleatorio bien controlado (distribución normal), siempre será de este tipo, si la muestra proviene de una población grande o indeterminada. La distribución normal, también es conocida como la distribución del error.

#### B) Tipo serrucho.

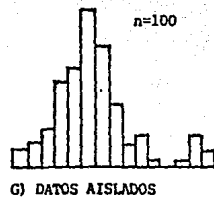
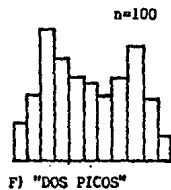
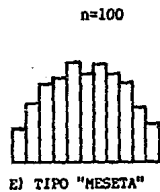
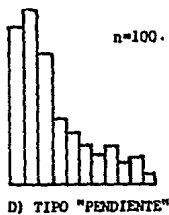
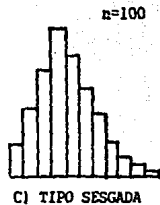
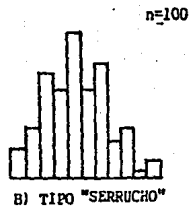
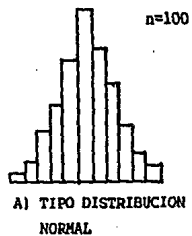
Tendremos esta forma cuando el tamaño de la clase del histograma ( $c$ ), no ha sido establecida como el número entero de veces la unidad de los dígitos de los datos ( $a$ ). O sea que  $c$  sea diferente de ( $a$ ).

#### C) Tipo sesgada

Estos histogramas se observan en casos de defectos o fallas, puesto que son muestras que provienen de una población con distribución sesgada, o sea, un tipo de distribución binomial o poisson.

#### D) Tipo pendiente

Si existe un solo límite de especificación, los datos obtenidos



nos darán esta forma de histograma, debido a la preparación y ajuste del proceso. Ya que el supervisor y los trabajadores normalmente no desean producir defectos.

E) tipo meseta

Esta es un caso en el que los datos provienen de varias poblaciones con distribución normal; y fueron mezclados.

F) Dos picos

Aquí se trata de datos de muestras de dos poblaciones con distribución normal.

G) Datos aislados

Este tipo de histograma se da debido a errores en mediciones o en la toma de la muestra.

Un histograma revela problemas en un proceso, principalmente cuando:

- a) La forma de la distribución esta distorcionada. O sea cuando la forma de la distribución no es aproximadamente tipo curva normal; esto significa que la estandarización del proceso no es correcta, o no se cumple.
- b) Hay producción fuera de especificaciones
- c) Existe sesgo respecto a la media, o sea la media de la muestra no está en el centro de la especificación.

### 2.3.3 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

El diagrama de causa y efecto es una herramienta que divide las causas que originan o influyen en cierto problema o característica de calidad (efecto).



Un problema es un resultado no deseable, o la desviación de un objetivo. una característica de calidad es un atributo o cualidad como resultado deseable que un producto o servicio debe reunir.

Problema = Resultado real (no deseable)

Característica de calidad = Resultado esperado (deseable)

El diagrama de causa y efecto juega un papel muy importante para organizar datos verbales (información verbal), para analizar problemas reales o potenciales (características de calidad) con el fin de identificar, analizar y seleccionar sus causas, y tomar las acciones necesarias.

Resolver un problema = Mejora

Prevenir un problema = Control

El uso de este diagrama facilita en forma notable el entendimiento y comprensión del proceso y a su vez elimina la dificultad del control de la calidad en el mismo, aun en el caso de relaciones demasiado complicadas y promueve el trabajo en grupos, ya que es necesaria la participación de la gente involucrada en el proceso para su elaboración y uso.

El enemigo más grande para mantener el control en un proceso es que la gente trata de buscar excusas para no lograrlo; por ejemplo:

"Es muy difícil mantener la calidad y eficiencia en este proceso, porque hay demasiados factores y sus relaciones son muy

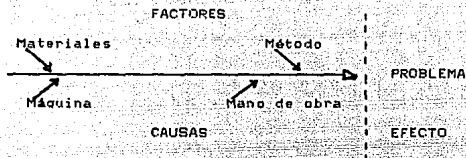
complicadas".

La idea con la que fue diseñado el diagrama de causa y efecto es eliminar ese problema. El diagrama muestra las relaciones entre la característica de calidad (efecto) y sus causas por medio de flechas.

De esta manera se facilita lograr el control del proceso y su mejoramiento, ya que es posible identificar sus verdaderas causas y sus relaciones.

#### COMO CONSTRUIR UN DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

1. Decidir la característica de calidad o problema a analizar.
2. Elaborar una lista de todos los factores, que tienen influencia sobre la calidad. Los factores son elementos de producción y sus variaciones originan problemas en los procesos productivos.
3. Determinar qué factores dan lugar a otros y cual es su relación entre ellos.
4. Escribir la característica de calidad al final de una flecha dibujada como base del diagrama.
5. Anotar los factores principales que afectan o determinan esta característica. Generalmente las partes en que se divide el proceso son: método, mano de obra, materiales y maquinaria (cuatro "emes"), también pueden ser las fases del proceso.



6. Anotar sobre las ramas de los factores principales los factores en detalle que causan o influyen en los principales. De igual manera se anotan los factores pequeños que afectan a los factores en detalle.
7. Una vez que el diagrama muestre todos los factores que afectan a la característica de calidad, anotar los factores suplementarios, si los hay, y que no fueron enlistados en el paso 2. Posterior a la elaboración del diagrama, se determinarán las causas que originan una desviación en la característica de calidad, al establecer y confirmar cómo los factores seleccionados (detalles o pequeños) que causan dicha desviación o problema.
8. Identificar las causas que influyen en la característica de calidad (o problema) y seleccionar las más probables encerrándolas en el diagrama.

#### USOS DEL DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

1. Para mejorar la calidad.

generalmente se elabora el diagrama de causa y efecto en base al método de las 4 "emes". Y se emplea para identificar, analizar y seleccionar las causas más probables de un problema, para

posteriormente confirmarlas y establecer la acción correctiva necesaria que prevenga la recurrencia del problema.

Eliminar la causa es la solución (acción correctiva) que previene la recurrencia del problema.

La acción correctiva que elimina el síntoma es un remedio inmediato; no es la solución definitiva.

## 2. Para control del proceso.

Generalmente se elabora el diagrama considerando las fases del proceso. El diagrama permite definir factores vitales definitivos a controlar en el proceso, para asegurar las características de calidad del producto.

Para controlar un proceso es necesario establecer factores (variables del proceso) a controlar, por tanto es necesario identificar factores vitales en cada operación del proceso para posteriormente controlarlos mediante un procedimiento estándar.

Cuando sucedan anomalías en el proceso y calidad del producto se recurre al diagrama de causa y efecto disponible en el área de trabajo, se revisan los registros de los factores vitales decididos y mostrados en el diagrama, para encontrar los que están fuera de los estándares y tomar la acción correspondiente.

## 3. Para capacitación del personal.

Va que la primera pregunta en cuestión de capacitación es ¿capacitar para producir qué? . el que es la calidad (característica de calidad del producto o servicio); por tanto hacer el diagrama o explicarlo permite capacitar al personal.

### 2.3.4 DIAGRAMA DE DISPERSION

El diagrama de dispersión es una gráfica de puntos que muestra la relación entre un par de datos dibujados en un par de ejes.

la relación entre dos tipos de datos continuos (datos que provienen de mediciones efectuadas) es fácilmente observable, y sus motivos más comunes son analizar:

1. la relación entre una causa y un efecto.
2. la relación entre una causa y otra causa.
3. la relación entre un efecto (un problema y otro problema, o una característica de calidad del producto con otra).

El diagrama de dispersión es una herramienta indispensable antes de buscar la solución a un problema, ya que ésta depende de la causa del mismo, la cual es necesaria de confirmar con evidencia estadística.

#### COMO ELABORAR UN DIAGRAMA DE DISPERSION

1. Diseñar una forma (hoja de datos) para coleccionar datos.
2. Colectar de 30 a 90 muestras, o sea, de 30 a 90 pares de datos. Y registrarlos en la hoja de datos.
3. Trazar los ejes horizontal y vertical e indicar lo que representa cada eje. Dividir cada eje en intervalos adecuados: si la longitud de la división es la misma en ambos ejes, será más fácil interpretar el diagrama. Si la relación entre los dos tipos de datos es del tipo de causa contra efecto, la causa generalmente se representa en el eje horizontal y el efecto en el vertical.

4. Se grafican los puntos: si los valores de los datos son repetidos y dan uno ya graficado, trazar un círculo sobre el punto para representar que está repetido. Si se vuelve a repetir, se traza un círculo concéntrico, y así sucesivamente.
5. Si en el conjunto de datos (hoja de datos) observa que hay muchos datos del mismo valor, haga uso del procedimiento para hacer un histograma y construya una tabla de frecuencias con índices vertical y horizontal. Este es otro tipo de diagrama de dispersión, que se llama "tabla de correlación". Este procedimiento es válido también cuando se tiene una gran cantidad de datos.

Para la elaboración del diagrama es necesario que los datos tengan una "relación obvia", por ejemplo, no podemos analizar datos de materia prima empleada la semana pasada, con datos del producto resultante de esta semana (elaborado con otra materia prima); el resultado del análisis no tendría significado lógico. Anteponer la lógica para decidir que datos obtener y analizar su relación y dependencia, es esencial para aceptar la conclusión estadística.

#### COMO PROBAR SI EXISTE CORRELACION

El siguiente paso después de construir el diagrama de dispersión, es probar si existe correlación o no y de que tipo es. Esto se puede hacer por medio de los siguientes métodos.

- A) Comparación con patrones comunes.
- B) Método de la mediana.
- C) Cálculo del coeficiente de correlación.

### USOS DEL DIAGRAMA DE DISPERSION

A) Para confirmar causas empleando datos que provienen de mediciones (datos continuos).

El efecto podría ser un problema, entonces la causa sería real, o podría ser una característica de calidad a asegurar o seleccionada para controlar el proceso (indicador del desempeño del proceso), entonces la causa sería potencial.

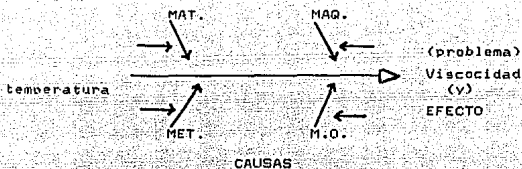
B) Para estandarizar factores (variables) vitales a controlar en un proceso, para su estabilización o para asegurar la calidad del producto, materiales o partes. Para esto se requiere utilizar, posterior a aprobar la existencia de correlación, el análisis de regresión, o sea trazar la línea que represente la tendencia de los puntos.

C) Para determinar la correlación entre dos problemas (efectos) y poder así seleccionar el más factible de resolver.

El diagrama de dispersión tiene mucho uso técnico. Es de gran utilidad para la solución y prevención de problemas de calidad en procesos, productos y servicios.

### RELACION ENTRE EL DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO Y EL DIAGRAMA DE DISPERSION.

1. Primero, seleccionar la causa probable del problema.



2. Segundo, confirmarla. Cuando ambos, la causa y efecto son datos medibles (tipo) continuo, se debe emplear el Diagrama de Dispersión para confirmar la causa.

### 2.3.5 ESTRATIFICACION

La estratificación es la clasificación de factores en una serie de grupos con características similares, con el propósito de comprender mejor la situación y encontrar la causa de los problemas más fácilmente.

Si los datos no se clasifican, se agrupan por categorías, no es posible encontrar las causas de los problemas.

La estratificación es un concepto de la naturaleza (por lo tanto esencial de emplear). En realidad, la estratificación es, como el diagrama de dispersión, el primer paso a seguir después de la utilización del diagrama de causa y efecto, pero su utilización depende de la naturaleza de los datos.

Esta herramienta se emplea para clasificar datos discretos con el objeto de analizar la causa elegida (en el diagrama de causa y efecto) y confirmar su efecto sobre la característica de calidad a



mejorar o problema a resolver.

La estratificación también se puede usar en histogramas, diagramas de dispersión, gráficas de control, etcétera.

#### COMO ESTRATIFICAR

A continuación se presenta una lista de pasos recomendados para llevar a cabo la estratificación.

##### PASO 1.

Determine los factores a estratificar y aclare la razón de ello.

Los factores generalmente se refieren a las 4 M'B (materiales, métodos, maquinaria, y mano de obra).

Estos factores son causas supuestas de cierto problema en análisis para su solución.

##### PASO 2.

Clasifique estos factores en grupos individuales de tal manera que permitan definirlos mejor.

##### PASO 3.

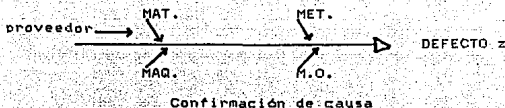
Diseñe una hoja de datos para obtener la información; la hoja debe contener la clasificación decidida para los grupos individuales.

##### PASO 4.

Obtenga, analice los datos y haga los cálculos necesarios para evaluar los grupos individuales entre sí; establezca conclusiones.

#### USOS DE LA ESTRATIFICACION.

A) Para confirmar causas de problemas cuando se utilizan datos que provienen de conteos (datos discretos), por ejemplo:



En algunas ocasiones se utiliza el Diagrama de Pareto para seleccionar causas más importantes, comparandolas entre sí. Al Diagrama se le denomina Diagrama de Pareto de Causas.

### 2.3.6-HOJAS DE VERIFICACION O CHEQUEO

Una hoja de verificación es un formato especial diseñado para obtener datos fácilmente, en la que todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y en la que los récords de pruebas, resultados de inspección o resultados de operaciones son fácilmente descritos con marcas utilizadas para verificar.

Para propósito de control de proceso por medio de métodos estadísticos es necesario la obtención de datos. El control depende de ellos y, por supuesto, deben ser correctos y colectados debidamente.

Además de la necesidad de establecer relaciones entre causas y efectos dentro de un proceso de producción, con propósito de control de calidad y de productividad; las hojas de verificación se usan para:

1. Examinar la distribución de un proceso de producción.
2. Verificar artículos defectivos.
3. Analizar la localización de defectos.

4. Verificar las causas de defectivos .
5. Verificación de operaciones (a esta última puede llamarse lista de verificación).

Si bien algunos tipos de hoja de verificación podrían ser hojas de datos, no reciben este nombre porque están ideadas para obtener una descripción más fácil y conveniente, sin necesidad de escribir letras o números, o hacerlo lo menos posible. Esta es la esencia de una hoja de verificación.

Las hojas de verificación se utilizan con mayor frecuencia:

- Para obtener datos
- Para propósitos de inspección

Las hojas de verificación para la obtención de datos se clasifican de acuerdo con diferentes características (calidad o cantidad) y se utilizan para observar su frecuencia para construir gráficas o diagramas. También se utilizan para reportar diariamente el estado de las operaciones.

Las hojas de verificación para propósitos de inspección se utilizan para checar ciertas características de calidad que son necesarias de evaluar: ya sean en el proceso o producto terminado.

#### COMO PREPARAR UNA HOJA DE VERIFICACION.

Los principales pasos para preparar una hoja de verificación son:

a) Para obtener datos:

1. Determine qué características (calidad o cantidad) del proceso (o en general) es necesario observar y qué datos son importantes de obtener. Para esto se deberán relacionar las características y los datos.



2. Especifique el período que es necesario observar para obtener los datos del estado de las características decididas que pueden ser: un mes, un día, algunas horas, etc.

3. Establezca el formato apropiado: si es del tipo "tabla", es posible observar muchas clases de características a la vez. Si es del tipo "figura", se pueden indicar con mayor precisión las características a observar.

4. Las marcas a utilizar para obtener datos pueden ser tipo conteo (~~TL~~) y/o de identificación (o. x. \* .Δ). Lo importante es poder coleccionar muchos datos diferentes en un mismo formato:

b) Hoja de verificación para inspección:

1. Elabore una lista de cada característica de calidad que sea importante inspeccionar y establezca la columna de verificación.

2. Si es necesario, establezca un orden secuencial de verificación.

3. Estratifique las características por operario, máquina, proceso, etc., para facilitar la verificación.

4. Complete el diseño de la hoja de verificación.

#### COMO USAR LAS HOJAS DE VERIFICACION

1. Obtenga los datos en el formato de hojas de verificación.

2. Analice los datos e investigue las causas del comportamiento.

su frecuencia, etc., utilizando las gráficas, por ejemplo, causa de los defectos "△".

Cada dato marcado debe ser identificado quién, qué, cuándo, dónde y cómo fue observado, con el fin de facilitar el análisis correspondiente.

III. IMPLANTACION DE UN PROGRAMA DE CALIDAD EN COMEX

### III. IMPLANTACION DE UN PROGRAMA DE CALIDAD EN COMEX.

Con la firma del tratado de libre comercio México tiene el reto de enfrentar con éxito la competencia con el extranjero. Para ello debe superar el atraso tecnológico, productivo y en calidad, que más de 20 años de proteccionismo comercial dejaron sobre los productos mexicanos. La empresa que no desee ser eliminada del panorama comercial debe aumentar su productividad, mejorar la calidad y variedad de sus productos, manteniendo el equilibrio entre intereses de clientes, empleados y accionistas.

Comercial Mexicana de Pinturas esta conciente de ello y con el fin de mantener y consolidar su liderazgo a adquirido tecnología de punta y desde 1989 a impulsado un programa de Control Total de Calidad.

#### 3.1 ANTECEDENTES

Comercial Mexicana de Pinturas es una sociedad anónima de capital variable, mejor conocida por sus siglas C.O.M.E.X.

La planta de pinturas COMEX se encuentra ubicada en el pueblo de Tepexpan, correspondiente al municipio de Acolman Estado de México. Ocupa una superficie de 123.288 m<sup>2</sup> que abarca la planta, las oficinas, los anexos y el campo de fútbol.

Actualmente COMEX es líder en su ramo en el país y en latinoamérica. Tiene un número aproximado de trabajadores de 1100, de ellos 365 son empleados y 735 son trabajadores sindicalizados. Existe un sindicato de obreros afiliado a la sección 24 del Sindicato Unico de la Industria Química Petroquímica y Conexos de la República Mexicana.

El comité local es el que atiende los problemas de rutina de la planta y el ejecutivo nacional es el que se ocupa de los problemas más importantes de acuerdo con los estatutos del mismo.

La jornada semanal de trabajo es de 48, 45 y 40 horas según se trate de jornada diurna, nocturna o mixta. Los turnos de trabajo son tres: de 6:00 a 14:00 horas, de 14:00 a 22:00 horas y de 22:00 a 6:00 horas que corresponden al primero, segundo y tercer turno respectivamente, existe además un turno general de las 8:00 a 17:30 horas para oficinas y jefaturas a nivel gerencia.

El público consumidor es quien marca las pautas para el desarrollo de la empresa ya que el objetivo de esta es satisfacer sus necesidades con productos de calidad.

Actualmente COMEX esta sufriendo una transición en su estructura organizacional, pasa de ser una empresa familiar a un fuerte grupo competitivo, constituido por varias compañías que proporcionan servicios directos o indirectos. Razón por la cual no cuenta con un organigrama bien definido aunque existe uno a nivel gerencial y en algunos niveles de supervisión.

La dirección general administra a través de sus direcciones de compras, administración y finanzas, técnica, de planta y de relaciones industriales.

El director general es el dueño de la empresa, quien ejerce una dirección a distancia.

### 3.1.1 FASES DEL PROGRAMA

El sistema de calidad de COMEX se inició en el mes de junio de 1989. Se contrató un asesor externo, quien junto con la gerencia



planearon la forma de instaurar el sistema.

el proceso se llevo a cabo en cinco fases:

La primera fase consistió en una capacitación intensiva a la dirección y gerentes, y posteriormente a supervisores y jefes de departamento.

La segunda fase fué el arranque oficial, donde se dió a conocer el programa de calidad a toda la empresa. En esta fase se comunicó que desde ese momento la administración se haría con base a un objetivo común de calidad.

La tercera fase se enfocó a la implantación de un mes de sugerencias que se realiza en el mes de agosto, la idea de esta fase fué proporcionar un foro donde los empleados y trabajadores expusieran ideas de mejoras o problemas existentes en sus áreas de trabajo respectivas. Ya que por estar vinculados directamente pudieran sugerir posibles soluciones a los problemas detectados.

Aquellos problemas cuya solución no fuese la adecuada o no se resolvieran completamente se consideran como un área de oportunidad para estudio posterior en círculos de calidad.

La cuarta fase fué la formación de los diversos comites (CODAC, COCACI, CODICIC), mencionados en el capítulo 2.

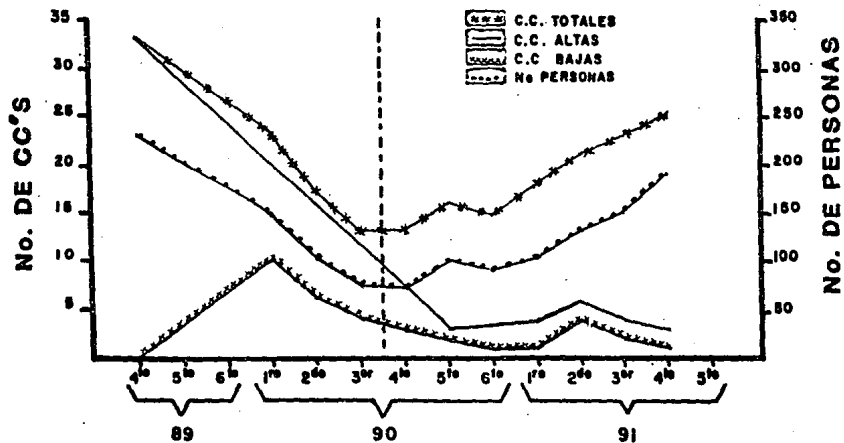
En la quinta fase se inició la formación de grupos de trabajo o círculos de calidad, y de equipos de mejora para dar solución a los problemas detectados en la fase tres.

### 3.2 DIAGNOSTICO Y EVALUACION

#### SITUACION INICIAL

Al ser puestas en funcionamiento las fases antes mencionadas, se

## DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CIRCULOS DE CALIDAD



dió la siguiente problemática:

1. La capacitación fue inadecuada por la rapidez con que se impartió, dejando a los supervisores y jefes de departamento con ideas confusas de lo que significaba un sistema de calidad. La mayoría consideraba al sistema como un programa transitorio o inaplicable y no se convencieron de su eficacia. Sin embargo se dejaron arrastrar por la corriente administrativa y apoyaron el sistema.
2. El sindicato fue invitado a participar dándole capacitación a su secretario general, aunque el sindicato no se opuso, tampoco se comprometió directamente.
3. Como el estilo gerencial era paternalista y dictatorial, no les interesó de ninguna manera que sus errores se extendieran más allá de su departamento. Algunos por los conflictos que los ocasionaría, otros porque consideraban que al permitir que sus errores se conocieran los haría parecer incompetentes ante su gerente, y el dejar que sus trabajadores los solucionaran les restaría autoridad.
4. Al no existir comunicación interdepartamental, cada jefe de departamento consideraba su sección como feudo, donde él era el jefe y los demás obedecían sus órdenes. Hablar de sus fallas era signo de debilidad, y el que otro lo hiciera un ataque, lo que imposibilitó la formación de los comités de calidad, y una vez formados, su desarrollo va que cada junta era un enfrentamiento de intereses.
5. No existía un liderazgo reconocido por los trabajadores, se gobernaba por miedo, y los errores se resolvían con la búsqueda de culpables. Lo que ocasionó que el trabajador promedio

considerará el sistema de calidad como una forma más de hostigarlos y presionarlos.

6. Al poner el mes de las sugerencias en práctica se recibieron alrededor de 415 sugerencias. Muchas de las personas participantes fueron despedidas, esto debido al alto índice de rotación de personal, pero el trabajador lo interpretó como una forma de represalia.
7. Al formarse los círculos de calidad, estos se integraron por trabajadores atraídos más por miedo que voluntariamente, se decía que si no participaban serían despedidos. No existían salas ni un lugar adecuado donde reunir la información.

El coordinador era de tiempo completo y fue incapaz de resolver los conflictos generados. Los miembros del círculo tenían miedo de participar y de no hacerlo.

Esto aunado a la apatía de los supervisores dió como resultado un fracaso inicial del programa.

#### SITUACION ACTUAL

Dividiendo el tiempo en que ha funcionado el programa de círculos de calidad en bimestres, el comportamiento que ha seguido se muestra en la gráfica 1.

Inicia en el cuarto bimestre de 89 ( julio-agosto) y en el quinto bimestre de 91 se observa una disminución paulatina de los círculos en activo, un aumento de bajas y disminución de altas del personal involucrado.

El punto de equilibrio o mejora de la situación corresponde al mes de agosto del 90 en que se realiza el segundo mes de sugerencias y el 1<sup>er</sup> Congreso de Calidad, que sirvió de aliciente al programa.

En esa fecha se decidió nombrar a un coordinador permanente dándole capacitación externa. Se inició un programa de conscientización e información a trabajadores y se impartió capacitación al personal a nivel de supervisores, gerentes y jefes. Los resultados se observan en la gráfica 2.

Se impartieron cursos de técnicas gerenciales, lo que permitió que los comités (CODECIC, COCACI, CODAC) empezaran a funcionar.

A pesar de todo los trabajadores continúan teniendo una imagen muy confusa del programa de círculos, y el miedo inicial se ha tornado en apatía. La doctrina gerencial ha tenido un cambio poco favorable para el sistema. se ha pasado a una administración por compromiso o una administración por resultados (9:1) donde no importan las necesidades del personal tanto como lo que pueda rendir.

Se sigue la política de buscar culpables más que soluciones, lo importante es cuanto se produce y no la calidad del producto. La imagen que el trabajador tiene del supervisor dista mucho de la de un líder. No existe confianza y la mayoría piensa que son ellos los que enseñan a los supervisores y resuelven los problemas y no al contrario.

La cooperación entre departamentos ha mejorado pero la división aún continúa. Algunos como gerencia técnica y gerencia de producción siguen teniendo grandes diferencias.

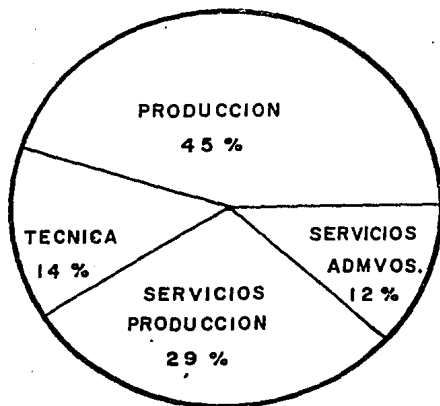
Continúa la política de búsqueda de culpables como solución a los problemas, la gerencia técnica sigue considerando su departamento un feudo.

La participación se ha incrementado pero no entre los

trabajadores, si no más bien entre el personal de confianza con cierto grado de preparación, sin embargo solo un 18% del personal de planta participan.

Las siguientes gráficas muestran la distribución actual del personal y en el cuadro se observan los círculos de calidad potenciales por departamentos ya formados.

## DISTRIBUCION DE PERSONAL POR AREAS



A R E A	C C 'S POTENCIALES	%	C C 'S FORMADOS	% PARTIC. GENERAL
PRO D U C C I O N	68	50	12	9
T E C N I C A	17	12	7	5
S E R V I C I O S P R O D U C C I O N	42	30	3	2
S E R V I C I O S A D M V O S	14	8	3	2
T O T A L	141	100	25	18



#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calidad es el grado en que un producto o servicio satisface las necesidades del consumidor, quien es la parte más importante de la línea de producción.
- Administrar para la calidad consiste en hacer la calidad la meta final de la compañía, cambiar la mentalidad del gerente basando este cambio en los 14 puntos gerenciales de Deming.
- El objetivo del control total de calidad es lograr que todos se involucren en la mejora continua, y un mecanismo efectivo para lograrlo son los círculos de calidad.
- El paso más importante para instaurar un programa de círculos de calidad, es una evaluación detallada de la situación reinante en la compañía. al inicio debe determinarse en ella el estilo administrativo imperante, los índices de ausentismo, el grado de rotación del personal, la posición de la empresa en el mercado, la posición del sindicato ante el cambio y la condición anímica del personal.  
No realizar esta evaluación puede llevar a un fracaso al sistema de calidad, a menos que la administración de su apoyo incondicional y este realmente convencida de la actividad de un sistema de calidad.
- Estudios realizados recientemente han permitido llegar a la conclusión de que del total de errores, omisiones y demás

problemas que causan devoluciones, desperdicios y retrasos solo un 30% tienen su origen en razones técnicas y el 70% se debe a deficiente comunicación e insuficiente motivación: las personas no entendieron lo que debían hacer o como hacerlo ni la utilidad que tenía (problema de comunicación), o bien no le prestaban la suficiente atención al realizarlo ni se le daba la adecuada aplicación (problema de motivación).

- Por estas razones en todo el mundo y particularmente en México, se han ensayado diferentes sistemas de motivación, desde los incentivos financieros directos hasta los programas de cero defectos, con resultados algunas veces buenos, malos y en ocasiones desastrosos.

- Los círculos de calidad están basados en una filosofía de superación personal, en la que el individuo aprende haciendo y para ello participa en la solución de los problemas que acontecen en su área de trabajo. Dándole oportunidad no solamente de obtener mayor información y conocimientos, si no de utilizar y desarrollar su inteligencia y creatividad, participando y contribuyendo en aspectos de interés común. Es decir les permite una autorealización y desarrollo personal constituyéndose con ello en un MOTOP DE MOTIVACION.

- Los objetivos de los círculos de calidad pueden resumirse en:  
† Proporcionar un medio propicio para la auténtica superación de los trabajadores y empleados lo que les permite a todos disfrutar de un mejor nivel de vida.

Integrar efectivamente a los trabajadores al cuerpo de la empresa, y a través de su participación en la solución de los problemas de su área, lograr incrementar la calidad de sus productos y productividad de la empresa.

De los datos obtenidos en la evaluación del sistema de Círculos de Calidad en COMEX se desprenden las siguientes recomendaciones:

1.- Es necesario una reestructuración del departamento de capacitación de COMEX dado que su labor a sido nula en algunos departamentos y muy deficiente en otros. Su labor a recaído prácticamente en los supervisores de Área quienes han dado la capacitación al personal nuevo sobre la marcha y esta comprende sólo el periodo de entrenamiento inicial sin una capacitación posterior. En muchos casos son los trabajadores veteranos quienes terminan por enseñar a los supervisores y al personal de nuevo ingreso.

Urge un plan de actividades y desarrollo de este departamento que lo integre al programa de calidad. En esta planeación debe contemplarse la capacitación continua del personal no solo empleados sino de sindicalizados que comprenda conocimientos nuevos y técnicas modernas del proceso en que trabajan, impartidas por personal especializado en ellas y cuya labor sea concretamente capacitar al personal.

2.- La capacitación cuando menos a nivel de empleados de confianza debe comprender todas y cada una de las áreas de la empresa, evitando con ello la especialización de funciones.

3.- Hay que fomentar la comunicación interdepartamentos y entre

departamentos. sobre todo crear la conciencia que se trabaja en un equipo llamado empresa y no en gremios llamados departamentos. que tiene un objetivo común. ser líderes. (Hay que eliminar barreras).

4.- Aumentar los canales de información hacia los niveles más bajos de la organización dado que actualmente sólo se hace por medio de carteles en vitrinas que muchas veces sólo se concretan a dar conceptos y definiciones de las herramientas estadísticas de calidad o funciones de algunos comités y permanecen mucho tiempo sin cambio.

5.- Es necesario dar cursos de supervisión, relaciones humanas, manejo de personal y actualización a todos los niveles, desechando la política de preferencia que únicamente está llevando a concentrar la capacitación en un grupo de personas, que muchas veces están fuera de la sección donde son útiles los conocimientos que adquirieron, o bien, que limitan el conocimiento adquirido a ellos mismos sin transmitirlo a los demás.

6.- Es necesario evaluar continuamente al personal para llevar un control de su desarrollo en la compañía y de este modo enviarlo a los cursos que no haya tomado y/o a aquellos que le sirvan, además de tomar en cuenta su potencial para promociones o cuando se necesite personal nuevo. Ubicándolo en el área adecuada a su avance.

7.- Divulgar continuamente y masivamente sobre los avances, metas y logros del programa de calidad a todo el personal. Conscientizando a toda la empresa de que es la calidad y el programa de calidad. Hay que hacer mención de que no se ha

impartido uno desde la implantación, limitándose a los círculos ya formados.

8.- Eliminar la administración por compromiso o resultados, transformándola en una gerencia 9-9. Impartiendo un curso sobre la nueva filosofía administrativa y los puntos gerenciales de Deming a todos los niveles, así como un curso de liderazgo en mandos medios y altos.

9.- Los Círculos de Calidad en una empresa deben incluir un programa de conscientización de la mano de obra, cuyo primer paso sea la realización de un curso de relaciones humanas en el hogar donde los objetivos sean:

- \*\* Desarrollo de un mayor sentido de responsabilidad.
- \*\* Desarrollo de un sincero deseo de aprender y saber más.

10.- Proporcionar un curso de técnicas de motivación que muestre las características del comportamiento y los elementos que realmente motivan.

11.- Es muy fácil caer en el error de confundir el hacer con el lograr, y pensar que una compañía de calidad es buena porque se hacen muchas cosas bonitas, se premia el que tenga notas en los periódicos etc. pero los buenos resultados famosos no se reflejan en los libros contables, ya que los desperdicios, retrabajos, devoluciones y otros costos de calidad y demás índices de productividad permanecen sencillamente iguales. Lo que significa que nos estamos engañando.

Habría que detenerse un poco y evaluar contablemente cual es el impacto real del programa de Círculos de Calidad en COMEX, y la calidad de los problemas que se están trabajando: quizá nos encontremos que estamos trabajando sobre los muchos triviales.

12.- El programa de Círculos de Calidad se mantiene primordialmente por la cooperación del personal de confianza y no la del obrero de planta, esto es porque desde su inicio las campañas de conscientización y capacitación sobre calidad han sido orientadas hacia ese sector, con preferencia a supervisores. El trabajador sindicalizado o de planta no recibe cursos humanísticos ni de calidad.

No hay que confundir capacitación con cursos de desarrollo; los de capacitación enseñan como trabajar y los de desarrollo como mejorar el trabajo.

13.- Existe un peligro latente sobre el Sistema de Calidad, el perder las metas iniciales reales hará que este se convierta en un trampolín de desarrollo monetario para el trabajador (sobre todo el de confianza), por lo tanto no debe asociarse con retribución monetaria alguna. El condicionar los aumentos salariales a la participación en el programa de calidad, obliga a la participación, pero al no ser voluntaria no da resultado. Un trabajador obligado no es creativo.

Se detecta que esto está ocurriendo en COMEX, la solución es es conscientizar y motivar, no obligar y volverlos a todos gerentes porque de continuar así llegaría el día en que la gerencia serían todos y el sistema de calidad permanezca igual o empeore.

14.-El que exista un sistema de grupos de trabajo paralelo al de círculos de calidad, más que motivar al trabajador lo inhibe ya que muchas de sus sugerencias que a su nivel le fueron rechazadas, aparecen después como grandes logros de la gerencia llámese de calidad, producción, etc.

15.- Hay que involucrar al sindicato activamente y sacarlo de la apatía y la política de dejar hacer.

16.- Hay que definir concretamente cuales son los indicadores de desarrollo de calidad, y de acuerdo con estos presentar a la gerencia beneficios concretos y esperados del programa. Algunos de estos indicadores podría ser:

- \*\* Costos de las devoluciones.
- \*\* Costos de los servicios.
- \*\* Costos de las deficiencias.
- \*\* Costos de los retrabajos.

Comparando estos valores con los que deberían ser, al menos sobre bases estimadas, la diferencia indicaría el potencial real de reducción o mejora de la calidad.

En caso de no disponer de las cifras de costos antes mencionados se pueden establecer las metas en base a indicadores de tercer orden como son los que miden directanete en cada centro de trabajo.

- \* Porcentaje promedio de rechazo.
- \* Total de desperdicio.
- \* Total de retrabajos, etc.

Si no se hace continuaran sin definirse metas concretas del sistema, o evaluado su desarrollo por porcentaje de participación, número de gerentes o algunos otros que por el estilo surgan.

17.-Urge definir claramente un organigrama de niveles de mando.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



CUADRO DE MECANICA DE OPERACION DE CIRCULOS EN COMEX

80

Característica	Recomendada	En aplicación
Integrantes del círculo	Miembros de una misma Área con líderes de preferencia el supervisor directo o los inspectores	De una misma Área, se ha intentado hacer círculos mixtos
No. de integrantes	de 3 a 10	de 3 a 6 máximo
Participación	Voluntaria	Voluntaria o pseudo-voluntaria, se pretende sea por obligación preferentemente empleados de confianza
Duración del círculo	Permanente	Permanente a nivel empleados de confianza, obrero intermitente o desaparecen
Requisitos de reuniones	Trabajo productivo manifestado en avance de proyecto	Trabajo productivo manifestado en avance de proyecto. Muchos estáticos o inconclusos
Frecuencia de reuniones	Una vez por semana	de preferencia una vez por semana, dependiendo en ocasiones de las necesidades de operación o individuales
Duración de reuniones	1 hora	1 hora y media entre turnos
Horario de círculo	Ideal fuera de horas de trabajo, recomendable al inicio de horas de trabajo	A elección del trabajador, se elige hora día en horas de trabajo. En caso de rol de turnos se hacen entre el primero y segundo

Incentivos económicos	Ninguno	Ninguno hasta el año 92. Salvo círculos ganadores de premio ( un viaje, etc.)
Incentivos morales	Una hoja de plan de reconocimiento	Ninguno. Salvo los círculos elegidos para el congreso de calidad. Reconocimiento de participación. Si ganarán premio en especie.
Entrenamientos	Técnicas básicas. entrenamiento según las necesidades del círculo	Solo técnicas básicas ( herramientas estadísticas). Ningún curso posterior
Consultores externos	De ser necesario	Un consultor

## V. BIBLIOGRAFIA

## V. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Felipe de J. Arrona Hernández.  
Círculos de Calidad 10 años en México.  
Editorial Icasa, México 1989.
- 2.- Philip C. Thompson.  
Círculos de Calidad. Como hacer que funcionen.  
Editorial Norma. 1ª Edición en español, Colombia 1984.
- 3.- Keoru Ishikawa.  
Qué es el Control Total de Calidad.  
Editorial Norma, Colombia 1986.
- 4.- Alexander Hamilton Institute Inc.  
Círculos de Calidad.  
Modern Business Reports.  
E.U. 1981.
- 5.- Felipe de J. Arrona  
Herramientas Estadísticas Administrativas Básicas.  
Inst. Calidad s. a. de c. v. Campus Monterrey 1990.  
Editorial Icasa. Monterrey N. L.
- 6.- Felipe de J. Arrona.  
Manual de los Círculos de Calidad. Como desarrollar  
Actividades con Éxito.  
Capacitación y Consultoría Inst. Calidad S A de C V.

Editorial Icasa. Monterrev N. L. 1989.

7.- W. E. Deming

Calidad, Productividad y Posición Competitiva.

Resumen del cap. 1, 2, 6, 7, 11.

Centro de Calidad Campus Monterrev.

Monterrev N. L. 1990.

8.- J.M. Juran

Calidad del Producto. Una Recomendación para Occidente.

Módulo 1. Conceptos de Calidad.

Centro de Calidad Campus Monterrev.

Monterrev N. L. 1989.

9.- J. M. Juran

Trilogía de la Calidad.

Módulo 1. Conceptos de Calidad.

Centro de Calidad Campus Monterrev.

Monterrev N. L. 1989.

10.- Carlos Taring G.

Calidad Total.

Centro de Calidad Campus Monterrev.

Monterrev N. L. Agosto 1989.

11.- Augusto Pozo Pino

Valores Básicos de la Calidad v el Control Estadístico de

Proceso.

Centro de Calidad Campus Monterrey.

Monterrey N. L. Agosto 1989.

12.- Egen Zehnder

Una Celebración del Liderazgo.

Curso. Prácticas Adecuadas de Producción

Junio 1992. Ciudad Universitaria.

13.- El Grid Gerencial

El Conflicto en la Administración.

Curso. Prácticas Adecuadas de Producción.

Junio 1992. Ciudad Universitaria.

14.- Manual de Equipos de Mejora.

Departamento de Calidad de COMEX.

Agosto 1990.

15.- Guillermo Muñoz de Baena

Calidad Total.

Revista Contenido, Num. 351

Septiembre 1992.