

41126  
579



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ARAGON**

**“FORMACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN  
DE LOS CÍRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD  
DENTRO DE LA INDUSTRIA NACIONAL”.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
**INGENIERO MECANICO  
E L E C T R I C I S T A**  
( A R E A I N D U S T R I A L )  
**P R E S E N T A :**  
**MARIA ELENA HUERTA DE GANTE**

**ASESOR: M. EN I. ULISES MERCADO VALENZUELA**

**MÉXICO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**2003**

*1*



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 esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN  
SECRETARÍA ACADÉMICA

\* Ing. RAÚL BARRÓN VERA \*  
Jefe de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica,  
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 23 de enero del año en curso, por la que se comunica que la alumna MARIA ELENA HUERTA DE GANTE, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, ha concluido su trabajo de investigación intitulado "FORMACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS CÍRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD DENTRO DE LA INDUSTRIA NACIONAL", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 23 de enero del 2003  
EL SECRETARIO



Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

C p Asesor de Tesis.  
C p Interesado.

AIR/vr

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



COMISIÓN NACIONAL  
ACADÉMICA  
MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES ARAGÓN - UNAM**

**JEFATURA DE CARRERA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**OFICIO: ENAR/JAME/0059/2003.**

**ASUNTO: Sinodo.**

\* LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS \*  
SECRETARIO ACADÉMICO  
P R E S E N T E

Por este conducto me permito relacionar los nombres de los Profesores que sugiero integren el Sinodo del Examen Profesional de la alumna **MARÍA ELENA HUERTA DE GANTE**, con Número de Cuenta: **8617908-1**, con el tema de tesis: **"FORMACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN DE LOS CÍRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD DENTRO DE LA INDUSTRIA NACIONAL"**.

<b>PRESENTE:</b>	<b>ING. RAÚL HÉCTOR LEÓN Y BERBER</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>77</b>
<b>VOCAL:</b>	<b>ING. ADRIÁN PAREDES ROMERO</b>	<b>MAYO</b>	<b>90</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>ING. MIGUEL ÁNGEL MALDONADO MUÑOZ</b>	<b>MARZO</b>	<b>93</b>
<b>SUPLENTE:</b>	<b>M. en I. ULISES MERCADO VALENZUELA</b>	<b>ENERO</b>	<b>97</b>
<b>SUPLENTE:</b>	<b>ING. JOSÉ LUIS GARCÍA ESPINOSA</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>98</b>

Quiero subrayar que el Director de Tesis es el M. en I. Ulises Mercado Valenzuela, el cual esta incluido basándose en lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

**ATENTAMENTE**

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Bosques de Aragón, Estado de México, 23 de enero de 2003.  
**EL JEFE DE CARRERA**



*[Firma manuscrita]*

**ING. RAÚL BARRÓN VERA**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

C.c.p - Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez - Jefa del Depto. de Servicios Escolares.  
C.c.p - M. en I. Ulises Mercado Valenzuela - Asesor de Tesis  
C.c.p - Alumna  
RBVamce

## **AGRADECIMIENTOS**

### ***A MIS PADRES.***

*Por su esfuerzo y apoyo incondicional, no solo a lo largo de mis estudios, sino también de mi vida; gracias por sus consejos y palabras de aliento en los momentos difíciles, pues mi carrera es la herencia más grande que me han podido proporcionar.*

### ***A MIS HERMANOS.***

*Por su apoyo en todo momento.*

### ***A MIS TIOS Y ABUELOS.***

*Por sus consejos y su apoyo incondicional y moral.*

### ***A LUIS ENRIQUE.***

*Por todo el apoyo brindado, por sus consejos y sugerencias, por que siempre esta cuando lo he necesitado.*

**GRACIAS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## JUSTIFICACIÓN

La Calidad, constituye un gran sistema imprescindible para la subsistencia de todas las empresas, ya que permite expandir el mercado y abatir costos, satisfaciendo así una de las necesidades más grandes de nuestro tiempo.

Pero para poder llegar a una Calidad excelente, se deben emplear diversas herramientas de Calidad, pues toda empresa debe solucionar problemas tanto operativos como administrativos.

Para ello seleccione los Círculos de Control de Calidad como una herramienta indispensable y eficaz para la resolución de problemas dentro de cualquier empresa.

Los Círculos de Control de Calidad (C.C.C.) han adquirido una enorme fuerza e importancia y son una herramienta de Calidad eficaz dentro de muchas empresas, pues gracias al trabajo en equipo de los empleados que conforman un Círculo de Control de Calidad se han resuelto problemas con un excelente nivel de éxito.

El siguiente trabajo está dirigido a quienes deseen saber lo que puede traer a su compañía ó empresa la adopción de una herramienta como los Círculos de Control de Calidad, para propósitos prácticos como: Señalar, examinar, analizar y resolver problemas, normalmente de calidad, pero también de productividad, seguridad, relaciones laborales, costos, almacenes, ó para realizar la comunicación entre mandos superiores, mandos medios y trabajadores en general.

Pero para poder implementar un Círculo de Control de Calidad dentro de cualquier organización, se deben seguir ciertas reglas y pasos, los cuales se presentan en el siguiente trabajo, y se explica con claridad cada fase de la

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

formación de los Círculos de Control de Calidad, así como, su importancia dentro de la industria.

Los Círculos de Control de Calidad también contribuyen a desarrollar y perfeccionar a la empresa. Provocan un crecimiento sano de la misma, poniendo a punto todas sus potencialidades de realización. Crecer en Calidad, innovación, productividad y servicio al cliente, crecer cualitativamente, en definitiva, es la única forma de asentar el futuro de la empresa sobre bases sólidas.

Suele decirse que el trabajo dignifica al hombre. Esto es cierto, siempre y cuando este trabajo sea digno y propio de la naturaleza humana. Los trabajos repetitivos y rutinarios son propios de las máquinas y los robots, no de las personas. Los Círculos de Control de Calidad aspiran a lograr que el lugar de trabajo sea más apto para el desarrollo de la inteligencia y la creatividad del trabajador. Puesto que, el factor humano es el activo más importante y decisivo con que cuenta la empresa, su potenciación constante provoca un efecto multiplicador cuyos resultados suelen sobrepasar los cálculos y estimaciones más optimistas. Y es que aún no se sabe nada (o muy poco) de las enormes posibilidades del ser humano, a la hora de alcanzar los objetivos que él mismo se ha propuesto intensamente, con ilusión y empeño.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PLAN PROPUESTO

La calidad es un sistema imprescindible para la subsistencia de cualquier empresa; pero para llegar a tan deseada calidad, se deben utilizar herramientas también muy indispensables para el desarrollo de la misma. Los Círculos de Control de Calidad hoy en día se han vuelto una herramienta eficaz para llegar a una excelente calidad, pues se pueden resolver problemas de cualquier índole y en cualquier departamento donde se encuentren deficiencias o fallas que afecten el alcanzar la Calidad Total.

En el primer Capítulo, se presenta la historia y evolución de los Círculos de Control de Calidad, sus inicios, sus precursores, por quien fueron creados, el impacto que tuvieron en el pasado y el que tienen en el presente, que países los han adoptado, y que escuelas dentro de nuestro país imparten materias relacionadas con ellos.

En el segundo Capítulo se definirá el concepto de Círculos de Control de Calidad, se verán los objetivos principales, los principios y condiciones básicos para la formación de un Círculo de Control de Calidad, así como los temas que pueden ser tratados por dichos Círculos.

En el tercer Capítulo se estudiará la estructura de un Círculo de Control de Calidad, los pasos a seguir para la formación de un Círculo dentro de cualquier organización, los integrantes que pueden formar un Círculo, la organización e implementación de un Círculo, funciones, características y obligaciones de cada integrante, el manejo de las juntas, los problemas que lleva a tener un Círculo de Control de Calidad en el proceso de formación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



En el cuarto Capitulo, se mostrarán diferentes herramientas básicas de control de calidad para la resolución de problemas como son: Histogramas, Diagrama de Pareto, Estratificación, Diagrama Causa-Efecto, Hoja de recolección de datos, Toma de datos, Tormenta de ideas; así como, una descripción de otras técnicas de resolución de problemas.

En el quinto Capitulo, se aplicará el concepto de Círculos de Control de Calidad a un caso real dentro de una empresa de servicios privada; utilizando herramientas de Control de Calidad y los pasos para solucionar problemas mencionados en el presente trabajo, así como la solución del problema con éxito.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer y aplicar a detalle los aspectos generales para la conformación y beneficios de los Círculos de Control de Calidad dentro de cualquier empresa, institución u organización.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- 1.- Conocer los antecedentes de los Círculos de Control de Calidad, sus orígenes y evolución.
- 2.- Conocer la estructura organizacional dentro de un Círculo de Control de Calidad.
- 3.- Conocer los logros y beneficios de trabajar con Círculos de Control de Calidad.
- 4.- Conocer el funcionamiento e implantación de un Círculo de Control de Calidad.
- 5.- Aplicar los Círculos de Control de Calidad a un problema real en una empresa de servicios privada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCIÓN

La responsabilidad en el funcionamiento de una Organización ha dependido desde siempre de que los detalles queden bien hechos al primer intento. En las Organizaciones actuales esto es responsabilidad de todos, sin importar quienes sean, cuál su labor, o cuánto tiempo tienen en la empresa.

En un mundo cambiante, ya no es posible depender de que nuestro trabajo sea revisado por el Jefe o por algún sistema de verificación. Hoy en día nosotros mismos debemos hacer esto, en todo lo que hacemos, sea grande o pequeño.

¿Por qué es importante esto?. Porque el funcionamiento óptimo de una organización es el resultado de la cooperación entre individuos y grupos que asumen un compromiso con la organización y se sienten responsables ante ella y lo que ocurre a su alrededor.

Si relacionamos responsabilidad y calidad, debemos entender que los sistemas de calidad son útiles e importantes, pero existen para apoyar la responsabilidad individual en la calidad de lo que hacemos, y no para sustituirla. La calidad no puede lograrse a menos que todos aceptemos y actuemos en base a esa responsabilidad.

Por ejemplo, el trabajo en equipo, el buen equipo es algo más que la suma de sus partes. Los participantes de un grupo eficaz son aquellos que comparten la responsabilidad del funcionamiento de su equipo y utilizan sus habilidades para apoyar las actividades de los demás.

En resumen podemos decir que la responsabilidad: es el precio del éxito.

Pero ¿por qué trabajar en equipo?. Es común escuchar en nuestro medio que " Dos cabezas piensan mejor que una", lo cual nos indica la importancia de discutir y trabajar en forma colectiva para llegar a mejores soluciones y

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

esquemas de organización. Esto no quiere decir que el trabajo individual debe reprimirse y mucho menos eliminarse. Lo importante es entender que el balance adecuado entre las actividades individuales y las colectivas nos permiten alcanzar armónicamente los objetivos de la empresa y el fortalecimiento de la misma.

Distintos fenómenos explican el porque los equipos pueden funcionar adecuadamente:

1).- Unen experiencias y habilidades complementarias que por definición, exceden las de cualquier individuo del equipo.

2).- Al desarrollar conjuntamente los objetivos y metas, así como los medios para alcanzarlos, los equipos establecen flujos de comunicación internos que les permiten tomar la iniciativa y solucionar problemas o mejorar situaciones determinadas. Al trabajar en equipo es más rápido detectar vicios y responder con precisión a otros retos.

3).- Los equipos desarrollan los aspectos económicos y administrativos de la empresa. Los equipos se robustecen en la medida en que los miembros de los mismos vencen las barreras que se interponen a la fuerza colectiva. Las personas generan un sentimiento de confianza basada en las habilidades de los otros.

4).- El trabajo en equipo es más divertido. Los equipos no se deben limitar a la empresa sino a los demás aspectos de la vida social. En general, siempre es más divertido ser parte de un círculo de personas y lograr metas que estar sólo.

Así pues, el éxito de una empresa radica en que todo su personal trabaje en equipo para la solución de problemas. La empresa depende del hombre tanto como el hombre depende de la empresa para desarrollar capacidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La empresa tiene un objetivo que es el de consolidarse, para así, contribuir con la sociedad y el entorno en el que participa. El medio para lograrlo es el crecimiento, a través de un desarrollo continuo de mejoramiento, todos los días en todos y cada uno de los procesos productivos de la empresa. Por tanto, como empresa, nos interesa que los diversos problemas (a todos niveles) sean resueltos. La empresa necesita solucionar problemas, y para ello delega autoridad, el hombre necesita solucionar problemas y para ello asume responsabilidades, la autoridad se delega y la responsabilidad se asume solamente cuando el trabajo capacita al hombre y le permite tomar decisiones.

La persona que trabaja diariamente en un proceso dado es quien más sabe de sus pros y posibles mejoras. Es necesario darle la oportunidad de solucionarlos y a la vez capacitarlo correctamente, es necesario también, diseñar sistemas administrativos eficientes para que sus ideas y proposiciones se implanten.

Por tal motivo, los llamados Círculos de Control de Calidad (C.C.C.) son una herramienta para mejorar procesos operativos o administrativos para hacer el trabajo más fácil, más asertivo y más productivo.

Un Círculo de Control de Calidad es un grupo de personas que desarrollan actividades de control de calidad y que se han reunido en forma voluntaria y dentro de un mismo taller.

Las razones predominantes para adoptar los círculos de Control de Calidad han sido:

- 1.- Ayudar a resolver problemas de calidad de la empresa.
- 2.- Proporcionar a la mano de obra una oportunidad para participar creativamente en asuntos relacionados con sus propios trabajos.

Una de las características exclusivas del Círculo de Control de Calidad, entre los diversos conceptos del compromiso y responsabilidad del empleado,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

es el hincapié estructural en la solución organizada de los puntos y problemas de la planta y compañía. Uno de los factores principales en la actividad del círculo de Control de Calidad es el entrenamiento de los participantes del círculo en ciertas técnicas de análisis y síntesis.

Otra de las características de los Círculos de Control de Calidad es que están estructurados para dirigir su atención a los problemas de la planta y compañía en una forma organizada. Los Líderes del círculo de Control de Calidad serán entrenados para la determinación de los aspectos de la planta y los problemas que requieran atención y como pueden dirigir esta atención con efectividad. Este entrenamiento normalmente incluye los aspectos de participación de grupo, creatividad y sesiones para exponer ideas, determinación de temas y solución de problemas.

El impulso para establecer un programa del Círculos de Control de calidad, generalmente viene de la función de Control de Calidad de la planta y compañía debido a la aportación que puede ser hecha tanto al compromiso de calidad como a las mejoras en Calidad. La evolución del programa, queda implementado con mayor efectividad con el liderazgo directo de la función de producción, según sea la ubicación en la organización de los Círculos de Calidad, por la Ingeniería de Diseño, el servicio al producto y, en algunos casos, por funciones de mercadotecnia. El Control de Calidad es un “actor” con presencia continua en el programa del Círculo de Control de Calidad, particularmente en su orientación a los programas reales de Calidad y productividad en la planta y a su estímulo para la continuidad de la actividad del Círculo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# CAPITULO I

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

9-A

# CAPITULO I. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.

## I.1 INTRODUCCION.

La necesidad de obtener Calidad en los productos y servicios ha existido siempre. La palabra Calidad se ha usado más en los últimos años que en toda la Historia de la Humanidad; sin embargo, el concepto de Calidad es conocido y usado por el hombre desde hace muchos siglos.

El significado de la palabra calidad, no parece ser el mismo para todos los países, sin importar la época de la que se esté hablando; todo depende del país, de la cultura de la persona, del enfoque o del grado de avance que se tenga en el conocimiento de lo que es un sistema de Calidad ó de cual es la debilidad que pueda tener una empresa determinada.

Se ha definido el concepto de Calidad en diferentes formas, pero la mayoría coincide en que la calidad es un " Conjunto de propiedades y características de un producto o de un servicio que le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades (de los clientes) expresados o implícitos.

Pero para obtener esa Calidad tan ansiada que permite lograr una ventaja competitiva, y una mejora de utilidades, se deben utilizar diversas herramientas para lograr la completa satisfacción del cliente en cualquier producto o servicio requerido. Una de esas herramientas son los Círculos de Control de Calidad, los cuales tienen un origen y una evolución a través de los años y que cuenta mucho para la correcta implementación de los mismos en una organización que los adopte como medio de solucionar problemas internos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Entre los años 1900 y 1940, el Reino Unido era el país que gozaba de mayor reconocimiento por la calidad de sus productos. La expresión “Made in England” había dado la vuelta al mundo como símbolo y ejemplo de la máxima calidad. En esa misma época entró en escena Alemania y aunque no tuvo la amplitud de Inglaterra en productos industriales, la Alemania de antes de 1940 llegó a ser imbatible. A partir de 1940 los Estados Unidos de América empezaron a ascender peldaños en la batalla de la calidad, hasta conseguir el liderazgo total, el cual ostentara hasta 1975.

Sobre este año los japoneses parecen plenamente decididos a tomar el relevo en la carrera por la calidad. Tras muchos años de preparación, durante los cuales estudiaron detenidamente los riesgos y oportunidades de la exportación, deciden introducirse de forma programada y paulatina en mercados cada vez más lejanos y difíciles, hasta conseguir presentarse con éxito al examen decisivo de los primeros mercados mundiales. Hoy el “Made in Japan” ha heredado y ampliado el prestigio de las grandes potencias exportadoras, y sus productos, especialmente en los sectores de la electrónica y la alta tecnología son líderes indiscutibles por su gran calidad y competitividad

---

<sup>1</sup> Palom Izquierdo F. Javier, “Círculos de Calidad, Teoría y Práctica”, Editorial Marcombo, S.A., 1991, p. 31-34

TECIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **1.2 HISTORIA DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.**

En 1945 el pueblo japonés era un pueblo derrotado y ocupado por las fuerzas norteamericanas. Su industria, que nunca se había destacado por su grado de desarrollo o por la calidad de sus productos, había sido destruida casi por completo, y las pocas fábricas que todavía seguían en pie debían ser reestructuradas para una nueva economía.

El general Mc-Arthur al hacerse cargo de la nación ocupada, llegó a los siguientes acuerdos con el emperador Hiro-Hito:

- 1).- Los Estados Unidos colaborarán con la construcción del país mediante ayuda tecnológica y de asesoramiento.
- 2).- El emperador, para mantener su autoridad debería renunciar a su rango divino y aceptar la constitución de un gobierno progresivamente más democrático.
- 3).-El pueblo japonés debería pagar a los Estados Unidos todo cuanto comprase.

Una vez aceptadas premisas básicas por ambas partes, el nuevo gobierno de la nación japonesa estableció un programa de reconstrucción nacional con la ayuda de algunos estrategas norteamericanos.

Este programa comprendía cinco etapas que a continuación se detallan:

1.- *Auditoria de la Calidad.* En Japón se identificó enseguida que la cuestión de la calidad era la gran estrategia a seguir cara al futuro. De este modo, Japón estableció una auditoria para la calidad. Las empresas que desearan exportar o vender sus productos en el mercado nacional, amparándose con un

“sello de calidad” deberían someterlos a la auditoria de la “Unión of Japanese Scientists and Engineers” (JUSE).

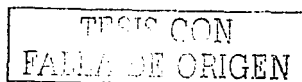
2.- *Campaña Nacional de la Calidad.* Se desarrolló por todo el país una extensa campaña nacional para motivar a todo el pueblo respecto a la necesidad de trabajar con un alto nivel de precisión y calidad. Por todos los medios de comunicación (radio, prensa, televisión) se lanzaron mensajes de concientización, informando también a los consumidores de sus derechos.

3.- *Formación Continua de los Trabajadores.* Desde el inicio de la campaña se invirtieron decenas de millones de dólares para mejorar la capacitación de los trabajadores, a todos niveles. Este “training” o aprendizaje se inicia en las escuelas, y gracias a él los trabajadores japoneses adquieren los conocimientos matemáticos y estadísticos para analizar la calidad y controlarla por si mismos.

4.- *Control de Calidad Sofisticado.* El lema japonés fue y sigue siendo: “Nosotros no controlamos la calidad, la fabricamos”. Sin embargo, las técnicas de control estadístico son una de las claves para poder “fabricar” calidad. Los japoneses las aplicaron con rigor y sentido común, sin caer nunca en el vicio de controlar por controlar, obteniendo éxitos sorprendentes.

5.- *Círculos de Calidad.* Sobre el año de 1960 empiezan a ponerse en práctica estos sistemas participativos en las empresas japonesas. Los Círculos de Calidad son un sistema participativo de Management, mediante el cual los trabajadores se reúnen en grupos participativos y en grupos reducidos para realizar sugerencias y resolver problemas relacionados con su trabajo.

Durante estos primeros años de realización del programa japonés, empiezan a notarse sus efectos en la economía del país. Los trabajadores sin embargo, deben soportar grandes sacrificios. Las horas de trabajo en las fábricas y talleres se multiplican, se establecen horarios nocturnos para aprovechar mejor los pocos equipos productivos y únicamente se efectúan paros para el mantenimiento de las máquinas.



El Dr. Kaoru Ishikawa, a quien se le considera el padre de los Círculos de Calidad hace énfasis en especial en una visita realizada en el año de 1950 a Japón por el Dr. Edwards Deming un norteamericano especialista en estadística, para dar una conferencia ante los principales dirigentes de las industrias japonesas. El tema de este seminario era el control estadístico de la calidad como una herramienta de mejora continua del proceso productivo. Este seminario estuvo diseñado para enseñar la hoja de control básico y el muestreo para toma de datos. Esto abrió una nueva era de control de calidad en Japón, atrayendo la atención de los ingenieros en los métodos estadísticos del control de calidad.

Otra visita muy importante fue la que realizó el Dr. J. M. Juran, en julio de 1954. Su conferencia "Seminario de la Administración del Control de Calidad" proyecto una etapa más avanzada en el desarrollo de Control de Calidad, entrando al periodo de la aplicación sistemática. (1955-1950)

La primera etapa (1946-1950) se denomina "El Periodo de Estudio y Búsqueda": la segunda (1950-1954) se considera "El Periodo del Control Estadístico de la Calidad". Esta fue la de introducción, asimilación, difusión y aplicación. Y por último la tercera (1955-1960). "El Periodo de la Aplicación Sistemática del Control de Calidad".

De entre las muchas cosas que se importaron al Japón después de la Segunda Guerra Mundial, dice el Dr. Ishikawa, fue sin duda "El Control de Calidad", la técnica más aceptada, adoptada y nacionalizada por los japoneses, al grado de convertirla en algo propio, para después exportarla a todo el mundo, integrada en todos y cada uno de sus productos.

El primer ejemplar del "Control de Calidad para Supervisores" creó la idea de formar los Círculos. Simultáneamente el comité de la editorial, empezó a organizar la divulgación de la idea a la industria.

En Noviembre de 1962, JUSE (Unión of Japanese Scientists and Engineers) organizó la primera conferencia de control de calidad para

---

<sup>2</sup> IDEM 1

supervisores, enfocada a todos aquellos supervisores a nivel operativos. Aunque la capacidad de cupo estaba planeada para 180 personas, tuvieron una concurrencia de 400, por lo que se hizo una cuidadosa selección para que pudieran asistir 250.

Poco a poco, los primeros miembros de los Círculos fueron capaces de aplicar sus propios conocimientos en su trabajo diario, logrando mejoras en cada una de las partes de los procesos productivos. Y desearon tener la oportunidad de demostrar sus propias experiencias ante otros compañeros. Respondiendo a esta sugerencias. Se llevó a cabo la "Primera Conferencia de Círculos de Calidad" en la ciudad de Sendai, al norte de Japón, en mayo de 1963, en donde presentaron 22 casos resueltos, con una asistencia de 149 personas. Y ésta fue el inicio de lo que podemos llamar "El Milagro Japonés", pues con rapidez acelerada fueron creciendo al número de Círculos y Conferencias, al grado de que la oficina central no fue suficiente, teniendo que hacer oficinas regionales para su control. Este vertiginoso crecimiento nos lleva a datos como de 1000,000 Círculos registrados en el Japón, rebasando en conferencias de Círculos de Control de Calidad, el número 1,000, sin contar de las conferencias internacionales, que se llevan a cabo anualmente.

También se han desarrollado muy variadas modalidades de círculos, en las diferentes áreas de actividades de grupo, con enfoque de ventas, administración, finanzas, servicios, consultorias, hospitales, escuelas, oficinas gubernamentales y centros de investigación.

Se puede ver también como se han expandido a través del mundo, principalmente en Asia. En el mundo Occidental, empezó a llamar la atención cuando el Dr. Juran escribió un artículo intitulado: "El Fenómeno de los Círculos de Calidad" en el año de 1967.

En 1968, un grupo patrocinado por la JUSE, formado por líderes de los Círculos de Control de Calidad del Japón, visitó los E.U., con objeto de intercambiar conocimientos del control de calidad y aprender más acerca de las técnicas llevadas a cabo en los E.U. Y a partir de entonces esto se ha

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

convertido en una actividad periódica que se realiza en los E.U. y Europa anualmente.

Entre los primeros introductores de los Círculos de Control de Calidad en E.U., está la Lockheed Missile and Space Co. Inc., que envió un grupo de seis representantes a estudiar este sistema. Ellos descubrieron con gran entusiasmo que este concepto daría resultado en los E.U. y en el mundo occidental, adecuándolo debidamente.

El Prof. Donald Dewar, desarrolló con muchísimo éxito un sistema de capacitación para los Círculos de Calidad, fundando el "Quality Circle Institute" y rápidamente en muchas empresas de la importancia de Honeywell, IBM, Metaframe Corporation, Smothline Instruments, etc., fueron adoptándolos con magníficos resultados. Hoy en día existen diversas organizaciones dedicadas a la difusión del concepto.

En América Latina, también vemos como han empezado a aumentar el número de empresas que han tenido logros a través de los Círculos de Control de Calidad. Brasil tiene un programa nacional y es quizás, el que tiene mayor cantidad de círculos, seguido de México, Colombia, Argentina y Chile, principalmente.

Entre las empresas mexicanas que ya cuentan con el sistema de los Círculos de Calidad tenemos a Hylsa, Tremec, Vitro, Akra, Xerox, Vidriera los Reyes, Bumex, Primsa, Nissan, Panasonic, Kay, Grupo Modelo, etc.

El centro de Productividad de Monterrey, en 1972, empezó a estudiar su aplicación. El ITESM ha sido un fuerte impulsor de los mismos, además de instituciones como Calidad Corporativa, Infotec, Imeca, CONACYT. En programas de estudios de control de calidad están: UNAM, ESIME, Universidad del Valle de México, Universidad de Ciencias Biológicas, entre otras.

El grado de aceptación de los Círculos de Control de Calidad ha sido excelente en nuestro país, hoy en día se siguen formando cada vez más

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Círculos en todas las empresas, ya sean grandes o pequeñas, con el único objetivo de obtener un nivel de excelencia en Calidad de sus productos.**

---

<sup>3</sup> Kasuga de Yamazaki Hermelinda, "Círculos Calidad", Editorial Grad. S.A., Sexta Edición, Diciembre 1991, p. 25, 31-34.

<sup>4</sup> Larios Gutierrez Ivan Jose, "Hacia un Modelo de Calidad", Editorial Iberoamericana. 1989, p.21-25

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO II

17-A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **CAPITULO II DEFINICIÓN, OBJETIVOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS PARA FORMAR CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.**

### **II.1.- ¿QUÉ ES UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD?**

Un Circulo de Control de Calidad se define como “ Un pequeño grupo permanente y homogéneo compuesto de cinco a diez voluntarios que pertenecen a una misma unidad orgánica (taller, oficina, servicio, laboratorio, red de venta, etc.) o que tiene preocupaciones profesionales comunes. Animado por el responsable jerárquico directo más próximo, y actuando en relación con un animador, el círculo se reúne regularmente a fin de identificar, analizar y resolver los problemas de su elección referidos a la calidad, la seguridad, la productividad, las condiciones de trabajo, etc., que los miembros encuentran en su propia actividad”.

La idea básica de los C.C.C. como llamaremos a los Círculos de Control de Calidad de ahora en adelante, consiste en crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los elementos de la organización, mediante la confrontación interactiva de experiencias y conocimientos, para el estudio de los problemas de un área de trabajo, exponiendo ideas y analizando sus posibles resultados, hasta lograr una actitud abierta de mejora permanente en el desempeño de las labores. Esto conlleva a mejoras en la relación jefes-subalternos, tanto humanísticas como técnicas y sociales.

El sistema de los C.C.C. implica un proceso de aprendizaje compartido, para crecer continua y conjuntamente, escuchar y aprender uno del otro, la oportunidad de aprovechar las experiencias que cada cual posee, para su aplicación práctica. El resultado es satisfacción y reconocimiento: “Si te ayudo a resolver tus necesidades, yo gano también”; por el potencial creativo e innovador que tiene la fuerza compartida del trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El Círculo de Calidad es el mejor sistema para aprovechar el potencial creativo e innovador que tienen todos los hombres y mujeres que componen una empresa.

## II.2 OBJETIVOS DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.

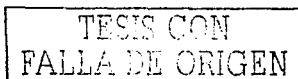
Aunque el propósito esencial de los C.C.C. es aumentar el grado de participación y satisfacción de los trabajadores en la empresa, existen unos objetivos operativos que no pueden pasarse por alto. Estos focos concretos hacia los que se orientan los círculos son:

- 1) **Calidad.** Se puede considerar como el gran objetivo de los Círculos, es el que le ha dado el "apellido". En un mercado cada vez más competitivo en el que los clientes tienen un mayor nivel de educación y exigencia, la calidad es una preocupación central para la mayor parte de las empresas. Hoy es necesaria una estrecha integración y colaboración de todos cuantos están involucrados en el proceso productivo. De nada sirve afirmar que de cada 10 piezas 7 pasan el Control de Calidad, si la empresa no es capaz de fabricar sus productos con una calidad tal que sólo se produzcan errores e imperfecciones por una rara casualidad.
- 2) **Productividad.** Los Círculos pueden colaborar e incrementar la productividad en un sentido más amplio y en todas las áreas de la Empresa. La productividad quizás sea el objetivo más importante de los Círculos. Viene a ser la resultante final de una correcta aplicación del

conjunto de los recursos de la empresa, un índice fiable de que todos los recursos están bien dirigidos y administrados.

<sup>1</sup> Kasugade Yamasaki Hermelinda, "Círculos de Calidad". Editorial Grad, S.A., Sexta Edición, Diciembre, 1991, p.25

<sup>2</sup> Labaucheix Vincent, "Trabajo de Calidad Total", Tomo II", Editorial Limusa, 2ª Impresión, 1999, p. 82-83.



Cabe recordar aquí el principio de que nadie sabe mejor lo que sucede en el metro cuadrado que hay alrededor de cada máquina que quien trabaja en ella. Basándose en su experiencia y repetición de los trabajadores, los C.C.C. pueden aportar importantes mejoras tanto a la productividad de los talleres y fábricas, como al área administrativa o comercial, actuando como complemento valiosísimo del departamento de Métodos y Calidad. Unos disponen de la formación y los conocimientos analíticos especializados, los otros tienen la experiencia del día a día, y la de haber realizado miles de veces una misma operación.

- 3) **Mejora de costes.** El conocimiento de los costes reales evita el despilfarro y la mala administración de los recursos. Los C.C.C. pueden colaborar decisivamente a la hora de reducir los costes de todo tipo, administrativos, comerciales, transportes, etc. Sin lugar a dudas, este es un objetivo complementario al de incrementar la productividad, pero desde otra perspectiva; la de reducir cantidad de materia prima, cambiarla por otra más barata, simplificar el diseño, cambiar alguna pieza, o bien modificar un programa del ordenador, buscar nuevos sistemas administrativos, etc. Los caminos a recorrer son muchos. Deben estudiarse todas las alternativas posibles. La empresa en el fondo no es más que un centro de costes, los beneficios están en el exterior, en el mercado y en los clientes
- 4) **Motivación.** Existen muchas maneras de lograr aumentar la motivación del personal; los incentivos económicos, cursillos, conferencias, la colaboración de unos buenos mandos intermedios, incluso las "arengas", pero todos estos medios tienen un efecto de duración limitada. Gracias a los C.C.C. puede conseguirse motivar de una forma constante a los trabajadores, ofreciéndoles oportunidades de participar en los objetivos de la empresa, y de sentirse valorados por el trabajo bien hecho.

TECIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 5) **Integración.** Los C.C.C. hacen que sus integrantes conozcan el trabajo de los demás y comprendan mejor sus necesidades y problemas. Este es un objetivo muy importante, sobretodo en las áreas distintas a las de producción, como por ejemplo en los trabajadores administrativos, ya que gracias a él es posible suprimir las tareas duplicadas y facilitar el trabajo a los demás.
- 6) **Reorganización.** La reorganización del trabajo suele hacerse normalmente desde altas esferas directivas, imponiendo los cambios que se estimen oportunos. Sin embargo, muchos de los implicados interpretan esto como una imposición y no aceptan esta actitud. La gente obedece por que no tienen más remedio, actúan movidos por el miedo a la jerarquía, pero estos empleados descontentos nunca colaboran de verdad en el desarrollo y mejora de la compañía. Cuando la reorganización puede ser lenta en el tiempo, y no son necesarias las decisiones drásticas y urgentes, es una buena alternativa encomendar a los C.C.C. el estudio de esta reorganización, facilitando a sus componentes toda la ayuda que precisen de las personas expertas en la organización, simplificación de las tareas, etc.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- **PUBLICACIÓN DE LOS RESULTADOS**
- **PRESENTACIÓN DE LOGROS A LA DIRECCIÓN**
- **RECONOCIMIENTO PUBLICO**
- **VIAJES**
- **COMIDAS**
- **CURSOS**
- **REGALOS**
- **VISITAS A OTRAS EMPRESAS**
- **SEÑALES EXTERNAS**
- **DINERO.**

**FIGURA 1.1 Formas de reconocimientos a Círculos de Control de Calidad.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### II.3 PRINCIPIOS Y CONDICIONES BASICAS PARA LA FORMACIÓN DE CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.

Los principios básicos en las que se sustentan los Círculos de Control de Calidad son los siguientes:

- 1) El reconocimiento a todos los niveles de que nadie conoce mejor una tarea, un trabajo o un proceso que aquel que lo realiza cotidianamente.
- 2) El respeto al individuo, a su inteligencia y a su libertad.
- 3) La potenciación de las capacidades individuales a través del trabajo en grupo.
- 4) La referencia a temas relacionados con el trabajo

De estos principios fundamentales se desprenden las siguientes condiciones para el correcto funcionamiento de los Círculos de Control de Calidad:

- A) **Participación voluntaria.** El factor trabajo debe involucrarse libre y decididamente. Dificilmente se podrá crear un nuevo estilo de empresa si se empieza por obligar a los trabajadores a participar en los Círculos de Control de Calidad. Si no existe libertad, una voluntariedad libremente expresada, y un compromiso leal, se incumple uno de los principios básicos. Por otra parte, la no participación nunca debe ser motivo de discriminación.
- B) **Formación.** Sin ella no es posible ningún perfeccionamiento. El reciclaje de las personas debe ser constante y nunca rutinario. En muchos casos el propio componente del Círculo advertirá sus déficits al enfrentarse a problemas progresivamente complejos que superan su nivel de conocimientos. La formación no solo debe enriquecer al

trabajador, sino, en esencia al ser humano en su plenitud ya que el conocimiento es una de las necesidades y motivaciones básicas de todo individuo.

- C) **Trabajo en Grupo.** El espíritu de equipo, una vez superada la FASE inicial de formación, favorece una sana competencia entre los distintos Círculos, y ésta se traduce en una superación constante tanto en las ideas como en las soluciones aportadas.
- D) **Grupo Democrático.** El Círculo debe elegir al líder democráticamente. Puede coincidir con un mando en la empresa, pero sólo si los miembros le aceptan como tal y reconocen su liderazgo moral.
- E) **Respeto al Compañero.** Aunque es algo que está implícito en el trabajo en equipo, la ausencia de esta actitud ha sido una de las causas frecuentes de fracaso en algunos de los Círculos. No es fácil conseguir que personas que trabajan en la misma empresa, o departamento tengan siempre los mismos objetivos y las mismas opiniones a la hora de encontrar soluciones a problemas cotidianos. Las divergencias y roces se producen de forma inevitable. Sin embargo, se puede y se debe discutir en un clima de respeto y confianza, si no el Círculo puede “estallar”.
- F) **Métodos colectivos y nunca individuales.** Todas las ideas y mejoras que surjan como fruto del trabajo de los Círculos son patrimonio del equipo, y no de un individuo aislado, por brillante que sea. Los directivos deben ser los primeros en promover esta idea, premiando los éxitos a nivel colectivo. Asimismo, deben evitar que alguien se crea más inteligente que los demás y utilice al Círculo para encontrar soluciones, para luego presentarlas como propias.
- G) **Grupo reducido.** Los Círculos que mejor funcionan son aquellos que están compuestos por pocos individuos (4 o 5). De esta forma hay trabajo para todos. Si el número es muy superior suele suceder que sólo sean unos pocos quienes busquen datos, presenten soluciones e ideas,

CON  
FALLA DE ORIGEN

mientras que el resto, además de no colaborar con el Círculo, entorpezcan su trabajo y alarguen las reuniones, discutiendo temas que se alejan de los propósitos y objetivos del grupo.

- H) **Reuniones cortas y en tiempo de trabajo.** Debe establecerse de antemano el horario para las reuniones. Puesto que éstas se realizan para mejorar deben ser entendidas como hora de trabajo, y no como actividades extraoficiales. La duración de las reuniones no debe sobrepasar la hora. Si son más largas suelen ser productivas solo en la parte inicial, pero acaban degenerando en discusiones triviales sobre temas intrascendentes.
- I) **Respetar horario.** Una vez que se ha fijado la duración y periodicidad de las reuniones, debe respetarse escrupulosamente el horario. El trabajo de los Círculos debe tener prioridad absoluta. De lo contrario, resultará frecuente buscar excusas para postergar y aplazar las reuniones. Además hay que tener en cuenta la puntualidad; el retraso de uno sólo de los miembros hace perder tiempo a todos los demás.
- J) **Reconocimiento.** Normalmente los componentes de los Círculos en una primera fase, están tan entusiasmados con la participación, que nos les importa asumir mayores cantidades de trabajo. No obstante, la experiencia demuestra que si no existe un auténtico reconocimiento, explícito y formal, por parte de la empresa, el interés cae paulatinamente, hasta desaparecer por completo. Puede recompensarse la labor de los Círculos de muchas maneras, pero las compensaciones económicas son las más motivadoras a largo plazo.
- K) **Apoyo de la alta dirección.** La Dirección de la empresa debe ser la primera en alentar y favorecer el desenvolvimiento de los Círculos. Es una cuestión de pura lógica y congruencia; el apoyo y la iniciativa deben partir siempre de la parte más responsable.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN



## **II.4 ¿QUE TEMAS PUEDEN SER TRATADOS POR LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD ?**

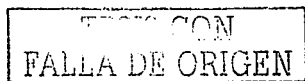
Algunas veces los Círculos estudian y analizan los problemas que les presentan la Dirección de la empresa, otras es el propio Círculo quien decide la cuestión que va intentar resolver. En este último caso debe establecerse una distinción muy clara de los asuntos que están permitidos abordar, y los que están prohibidos. Sería contraproducente el que por intentar resolver un problema específico se interfiriera en las responsabilidades de un departamento o una persona y se crearan nuevos problemas más graves.

Por otro lado resulta imposible confeccionar una lista exhaustivas de todos los temas que un Círculo puede estudiar, y otra de los que no puede estudiar. Depende de cada empresa y de su situación, juzgarlo y determinarlo. Aún así, creo dar unas pautas generales, para evitar que se cometan errores de principio.

Pueden ser objeto de estudio por parte de los Círculos de Calidad cualquier problema relacionado directamente con el trabajo de los componentes del mismo. Por ejemplo, la mejora en los métodos de trabajo empleados, en la calidad, en la productividad, en el coste, en la organización del trabajo- siempre que no afecte a terceros, y en tal caso con el consentimiento de éstos.

Asuntos tales como, las reivindicaciones laborales, salarios, horarios de trabajo, distribución del trabajo, etc., quedan excluidos de las reuniones de los Círculos, exceptuando los casos concretos en los que la Dirección solicite su ayuda. Tampoco pueden ser objeto de estudio las quejas de los empleados, ni las cuestiones que estén ligadas al orden jerárquico que tiene establecidas la empresa.

<sup>3</sup> Palom Izquierdo F. Javier, "Círculos de Calidad, Teoría y Práctica", Editorial Marcombo S.A., 1991, p. 35-40



## CAPITULO III

26-A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPITULO III COMO FORMAR UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD.**

### **III.1 INTRODUCCION.**

Todas las organizaciones tienen su propia filosofía de calidad, algunas de ellas debidamente enmarcadas en frases que normalmente los fundadores las elaboraron, otras son implícitas aunque no se verbalicen. En ella están contenidos los llamados “objetivos de orden superior”, que abarcan los ideales que se persiguen, así como la proyección humanística, social y empresarial.

Definitivamente cuando se piensa en introducir los C.C.C. en una empresa, se debe tener alguna razón para hacerlo. Lo deseable sería que todos los objetivos que se persigan por área, se lograrán en el tiempo y la calidad deseada. Sin embargo, el verdadero arte de la administración es lograr el equilibrio ascendente en todas las áreas que conforman la organización.

Los C.C.C. reciben sugerencias de políticas o lineamientos y tratan de enfocar sus actividades hacia ellos, sin que por esto, les priva dedicarse a resolver algún otro problema que para ellos sea más importante. Los objetivos pueden ser uno o varios, Esto debe ser divulgado a todo lo ancho de la empresa, para que se conscientice a todo el personal.

Normalmente, están relacionados con la calidad, productividad, reducción de errores, eficiencia, participación, habilidad en la resolución de problemas, mejora de comunicación, mejoras de seguridad, limpieza o relaciones de trabajo, etc.

Cuando una empresa se decide a poner en marcha los C.C.C. debe analizar previamente si está preparada para ello. Sería temerario que la

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

**dirección tomase una decisión tan importante, sin haber valorado previamente el grado de riesgo a correr y cual es su nivel de receptividad para efectuar el cambio que se propone.**

Una vez tomada la decisión de formar un C.C.C. se elige a un líder, el cual previamente tomará un curso especial para el manejo de los C.C.C., toda vez que haya aprendido a conducir juntas, vuelve a su área de trabajo habla con su gente, motivándolos a participar en los Círculos de Control de Calidad.

Los miembros tienen que participar voluntariamente y por convencimiento propio. El líder o moderador es quien organiza el grupo, decide en acuerdo con el facilitador el horario de la junta semanal, el lugar y se preocupa en tener los materiales que se vayan a necesitar.

Una vez en funcionamiento, el proceso para lograr los resultados en los C.C.C. es como a continuación se describe.

### **III.2 COMO FUNCIONA UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD.**

#### **1).- LOCALIZACIÓN DE PROBLEMAS.**

Los miembros del Círculo, se reúnen para exponer todos los problemas que tienen en su área de trabajo, enlistándolos todos, sin importar si son grandes o pequeños. Es muy importante detectar todos los problemas que somos capaces de percibir. Si en el grupo hay miembros que dicen "yo no tengo problemas", lo más probable es que nos estén diciendo : "sensibilízame para detectar problemas".

Una vez que se han obtenido todos los posibles problemas que ha detectado el grupo, pasamos al siguiente paso:



## 2).- SELECCIÓN DEL PROBLEMA No. 1.

El grupo discute los diferentes problemas que han surgido y los analiza por su grado de importancia. Todos pueden opinar y hacer valer sus puntos de vista, bajo la coordinación del líder, quien hace las veces de mediador, procurando mantener una postura imparcial.

Por votación se escoge el problema No. 1 en importancia y se dejan los demás apuntados para proseguir con ellos posteriormente. Cabe señalar que es preciso que todos entiendan el problema que se va a analizar y cuál es el objetivo que se persigue. De esta forma, los esfuerzos de todos los integrantes del Círculo estarán dirigidos en el mismo sentido.

No debe iniciarse el estudio de un problema en un Círculo hasta que todos los que lo forman lo hayan comprendido, hasta que estén de acuerdo de que se trata, realmente de un problema y hasta que exista unanimidad en el objetivo u objetivos que se persiguen al estudiar el problema.

En esta parte es válido hacer notar que muchos de los problemas seleccionados puedan no parecer importantes a nivel gerencial, pero si, a nivel área de trabajo, y precisamente por eso, deben ser resueltos por ellos mismos, ya que viven directamente el problema.

Cuando el Círculo trata de resolver un problema (también llamado proyecto) muy grande, y el facilitador cree que todavía no están capacitados, es bueno propiciar un cambio de problema o de que subdividan en pequeñas partes al mismo, para evitar que fracasen y baje la moral del grupo.

## 3).- ANÁLISIS Y TOMA DE DATOS.

Una vez definido correctamente el problema, en la mayoría de los casos es preciso recopilar información complementaria que ayude a su solución, labor

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

que habitualmente se encarga a alguno de los integrantes del Circulo para que la prepare para la próxima reunión semanal.

Generalmente son necesarias de 3 a 5 reuniones para resolver un problema; durante este tiempo se buscan las posibles causas del problema, se valora la frecuencia del mismo, se aportan ideas de posibles soluciones, etc., basándose en técnicas muy sencillas que más adelante se describirán, sobre las que los integrantes de los Círculos habrán recibido una información previa.

Una vez que tenemos todos los posibles datos que nos orienten a la detección del problema, el Circulo se reúne para discutirlos y analizarlos. Es posible que la causa principal esté escondida en un dato insignificante, así que no hay que menospreciar ningún tipo de informe.

Al igual que cuando vamos a curar una enfermedad, hacemos unos análisis, y tomamos todos los datos del enfermo para ubicarnos en todas las posibles causas del problema, al trabajar en los C.C.C., se reparte entre todos la tarea de investigar las posibles causas del problema y la toma de datos, tales como: cantidades de defectos por día, tipos de errores detectados, desperdicios de material, quejas de los clientes, días de atraso en entregas, etc.

#### 4).- EN BUSCA DE LA MEJOR SOLUCION.

Es la política de los C.C.C., definitivamente no señalar culpables, sino encontrar soluciones a los problemas. La tendencia natural de todos es pasar la culpa a alguien, pero el efecto negativo es que el señalado deja de participar y se vuelve receloso afectando de paso a los menos seguros.

Si se acostumbra al equipo a pensar en "como solucionar", esto infunde confianza y si hay algún causante, éste sentirá el compromiso moral de evitar que vuelva a suceder.

TRABAJOS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sabiendo la verdadera causa del problema, es fácil encontrar la mejor solución. Todos pueden opinar cual sería la mejor solución, pero la decisión se hace por censo de las mayorías, es decir, por votación.

Habiendo elegido la mejor solución o en su caso, la primera o segunda opción, se hace un plan de acción.

#### 5).- PRESENTACIÓN A LA GERENCIA.

El facilitador indica ante quién debe reportarse el proyecto, ya que dependiendo del área o de la importancia del cambio, será el numero de gerentes que se tienen que invitar a la presentación.

Lo normal es reportar al gerente del que depende el departamento.

El C.C.C. se prepara para explicar en qué consiste el problema, cuáles fueron los datos obtenidos y cuál es su proposición de solución, utilizando todas sus hojas de trabajo para facilitar el entendimiento.

La gerencia escucha y estudia la proposición: si tiene dudas, pregunta al grupo respecto a ellas. Si está de acuerdo, autoriza la implementación: pero si por alguna causa no considera buena la solución, explica al grupo su punto de vista y los motiva a buscar otra solución más viable.

La experiencia nos dice que más del 85% de las sugerencias, se aprueban de inmediato y el resto, algunas no se aceptan de inmediato porque representan un gasto que hay que programar, quedando menos del 10% en las rechazadas. La actitud de los Gerencia es que apoye al C.C.C. con otro tipo de recursos para encontrar la solución, como puede ser el recurrir a expertos en la materia, asesorías externas, datos de los especialistas, etc.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 6).- LA IMPLEMENTACION DE LA SOLUCION.

Esta es sin duda la parte más importante del proyecto, ya que es una implementación en donde vamos a ver realmente si todo lo que se hizo fue acertado.

Se vuelven a tomar los datos después de realizado el cambio, si es necesario durante unos días, una semana o mensualmente, según sea el caso, para que con ello, registremos el comportamiento del antes y después. Llevando un control estadístico, los números nos informarán claramente que porcentaje de mejora hubo.

En departamentos administrativos, áreas de servicio, muchas veces no es posible ver los resultados inmediatos o directos. Sin embargo, éstos se reflejan en la fluidez de información, menos quejas de clientes, aumento de ventas, etc.

## III.3 ORGANIZACIÓN E IMPLEMENTACION DE UN CIRCILO DE CONTROL DE CALIDAD.

El sistema de funcionamiento de los C.C.C. requiere de un programa introductorio para hacer del conocimiento a todos los niveles de alto mando en que consiste y lograr su compromiso.

A esta etapa se le llama: "compromiso gerencial" y es quizás una de las más fáciles de llevar a cabo y simultáneamente, de las más difíciles de mantener activas y participativas por las características específicas de la gerencia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



En una junta especial, se reúnen a los distintos niveles gerenciales, cuidando de que estén todas las cabezas principales de la organización. En el caso de una empresa pequeña, con la presencia y conformidad del dueño y el gerente es más que suficiente.

En caso de una empresa un poco mayor, sería recomendable que estén el gerente de producción o el operativo, el de ventas, el administrativo y el gerente general.

Cuando la empresa cuente con gerentes por departamentos, se invita a todos, asegurando su asistencia.

En esa junta, se les da una plática explicativa de los que son los C.C.C. cómo funcionan, cuáles son los requerimientos de tiempo y esfuerzo, pero sobre todo, cuál es el papel gerencial en este desempeño.

Como la mayoría de las veces, representa un cambio de “estilo de dirección”, puede producir controversias o dudas a cerca de sus posibilidades de éxito en su implementación, sobre todo cuando el gerente es demasiado precavido. Por el contrario produce euforia y convencimiento inmediato entre los gerentes positivos y acelerados.

Cualquiera de las dos reacciones son importantes porque de hecho, sólo al ir aclarando dudas para convencer al precavido, y confirmando que se requiere tenacidad y fe con el acelerado, podemos ubicar al grupo con más conciencia de lo que vamos a hacer.

Como vamos a trabajar con la voluntad y la fe de la gente, tenemos que asegurarnos que no vamos a cometer errores y a defraudarlos.

---

<sup>1</sup> Kasuga de Yamasaki Hermelinda, “Círculos de Calidad”, Editorial Grad. S.A., Sexta Edición, 1991, p 65-68, 73-75, 79-81, 105-112.

<sup>2</sup> Labauchex Vincent, “Tratado de la Calidad Total” Tomo II, Editorial Limusa, 2ª Impresión, 1997, p. 93-97

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El compromiso gerencial consiste en estar convencido de que el sistema de los C.C.C. es el proyecto de cambio más importante que representa una nueva etapa de crecimiento y evolución de la empresa: la búsqueda de la excelencia.

Su apoyo y preocupación por el buen funcionamiento de los C.C.C. son vitales, así como su participación en el "comité coordinador", en el que se determinaran las políticas a seguir. Tomando decisiones al respecto, y manteniéndose informado de los avances con una junta al mes, que invariablemente se llevará a cabo.

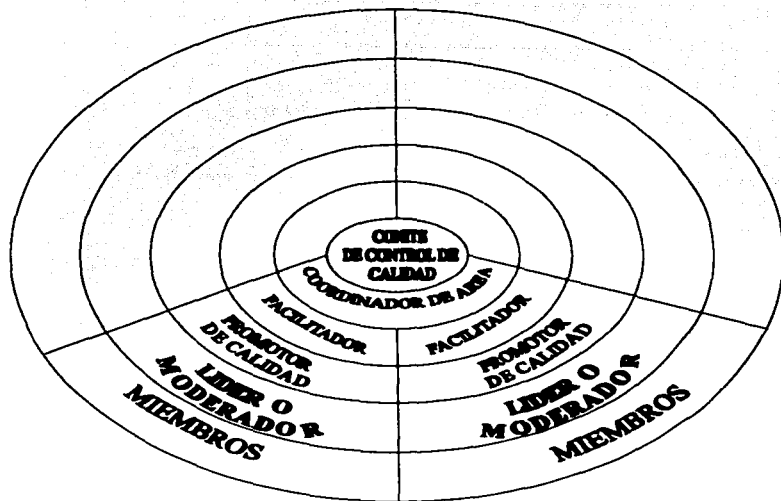
También es valiosa su participación en la difusión de la idea de los C.C.C.; en un principio con pláticas motivacionales, respaldando la publicidad que se les dé, y estando presentes en las premiaciones de los logros para animar, dar realce y otorgar la importancia que se merece el personal.

Pero lo más importante es que "predique con el ejemplo", convirtiéndose en un modelo integrador, participativo, desarrollador de gente y abierto a la comunicación. El ejemplo testimonial es quizás el que más fe despierta en la gente.

#### **III.4 SISTEMA ORGANIZACIONAL DE UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD.**

Para poder comprender la estructura general de la organización de un Circulo de Control de Calidad la observaremos en la siguientes figura:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**FIGURA III.1 Estructura de un círculo de control de calidad.**

Como podemos observar en la figura anterior, le corresponde al Comité Central, por ser el nivel jerárquico más alto dentro de una Organización establecer las estrategias y políticas generales que han de servir de pauta y orientación a los Círculos. Dentro de este marco, los componentes deben fijar sus propios objetivos concretos de mejora.

En el seno del grupo existe igualdad de derechos a la hora de dar opiniones y votar sobre los temas a tratar y los problemas a resolver, de ahí que sea

decisiva la habilidad del líder o moderador para orientar el colectivo hacia un consenso. La participación en los Círculos es libre. Ningún componente de la empresa puede sentirse obligado a participar en ellos

A continuación veremos las funciones y características que deben tener los miembros de cada nivel dentro del Círculo de Control de Calidad, para poder llevar su cargo lo mejor posible y dar la orientación adecuada a todos y cada uno de los participantes.

### **III.4.1 EL COMITÉ DE CONTROL DE CALIDAD.**

El nombre que se aplique a esta entidad no es fundamental, pudiendo denominarse Comité General, Junta General, Comité asesor, Comité Central o de Gobierno, Comité de Control de Calidad (como lo llamaremos en este caso), etc.

El Comité de Control de Calidad está formado por las personas que dirigen las actividades de los Círculos de Control de Calidad. Debe procurarse que en el mismo estén representados todos los estamentos de la empresa.

El número de personas que formen parte del Comité de Control de Calidad variará según la importancia de la empresa y el número de Círculos en funcionamiento. Como regla general, estará entre 5 y 12 personas. Estos límites vienen establecidos por la práctica de toda reunión en la que se pretenda un intercambio de comunicaciones en ambos sentidos y una eficacia expeditiva. Si se forman con más de 12 personas, se deberá sacrificar la participación, la brevedad, la unidad de criterios y, en definitiva, el consenso, sustituyendo éste por decisiones impuestas, lo cual es contrario a la filosofía de los Círculos de Control de Calidad.

---

<sup>3</sup> Manual de Sistema de Calidad Total Modelo S.A., Inamex de Cerveza y Malta, S.A., p. 60-64

En el Comité de Control de Calidad estarán representados:

- 1) La Dirección General de la empresa, que puede delegar en cualquier director de departamento, por ejemplo, en el Director de Producción, o de Fábrica, pero en forma constante, a fin de que exista una estabilidad en los criterios. Esta persona actuará de Presidente del Comité de Control de Calidad.
- 2) Otros dirigentes y técnicos de diferentes departamentos. Así, por ejemplo, puede estar entre sus miembros el Director de Relaciones Humanas o de Personal, Ingenieros de oficina técnica, técnicos de producción, contabilidad, etc.
- 3) Un representante sindical, miembro del Comité de la empresa, a fin de evitar fricciones entre los Círculos de Control de Calidad y Sindicatos.
- 4) Todos los facilitadores y coordinadores que llevarán la voz de los Círculos.
- 5) Los Líderes de los Círculos más destacados por sus sugerencias.

Fundamentalmente, las tareas o funciones del Comité de Control de Calidad son: el establecimiento de los objetivos generales del programa, la dirección de la operación de implementación de los Círculos, el control y fomento del crecimiento de los Círculos, el control de puesta en marcha y aplicación de los proyectos aprobados.

El Comité de control de calidad deberá ocuparse de la planificación del futuro de los Círculos en la empresa, la organización de los mismos, el establecimiento de los objetivos generales, el suministro de los medios para la obtención de los objetivos y el control de avance del plan.

Se supone que todos los miembros del Comité de Control de calidad han adquirido ya una formación específica sobre los Círculos de Control de Calidad antes de la constitución del mismo. En caso contrario, deberá

facilitárseles esta formación por medio de un cursillo, seminario, etc. Ya sea en la propia empresa o en otros centros.

Si la Alta Dirección y el que pueda actuar como Presidente del Comité de Control de Calidad tienen ya una formación en Círculos de Control de Calidad, pueden organizarse, como primera fase para la implementación, un seminario interno de empresa al que se invite, entre otros, a los futuros miembros del Comité de Control de Calidad y al final del seminario, aprovechando el entusiasmo, construir el Comité de Control de Calidad, iniciador del programa de implementación.

Como la filosofía de los Círculos de Control de calidad tiene como principios básicos el respeto a la autoridad, por una parte, y por la otra el espíritu democrático de participación del trabajador, debe vigilarse que si el Presidente del Comité de Control de Calidad es impuesto por la alta Dirección de la empresa, uno de los primeros acuerdos a tomar por el Comité de Control de Calidad deberá ser el establecimiento de unos principios democráticos como son: toma de acuerdos por mayoría, voto del presidente sólo en caso de empate para decidir, un hombre un voto, etc. De otra forma, la presidencia no contaría con la adhesión sincera del Comité.

El Comité de Control de Calidad también tiene unos objetivos claros respecto a la filosofía de los Círculos de Control de Calidad y respecto a una gestión participativa de la empresa, los cuales enumeraremos a continuación:

- 1) ***La confianza en el personal.*** La base de la existencia de los Círculos de Control de Calidad, es la confianza que puede depositarse en el trabajador, ya que este principio es capaz de generar entusiasmo y eficacia.
- 2) ***Conducir a los Círculos para una empresa mejor.*** Los Círculos de Control de Calidad están por encima de los intereses personales de algunos componentes de la empresa, sean por ejemplo accionistas que pretendan lucros no justificados, o trabajadores que presenten exigencias sin la prestación personal suficiente como contrapartida. La

finalidad de los Círculos es el fortalecimiento y desarrollo de la empresa.

- 3) ***La participación a todos los niveles.*** El Comité de Control de Calidad deberá oír y facilitar la voz y el voto de cada uno de los componentes de los Círculos a través de sus líderes o facilitadores o coordinadores. Incluso en algunas compañías se reserva algún puesto en el Comité de Control de Calidad para simples miembros de los Círculos.
- 4) ***Conseguir el apoyo de la Alta Dirección.*** Si la Alta Dirección ha autorizado la creación de los Círculos, como se aconseja, antes de implantarlos en una empresa, luego será el propio Comité quien recuerde al alto mando la necesidad de su apoyo personal, moral y económico, aunque éste debe considerarse una inversión, ya que todo desembolso inicial ha de tener un pronto retorno.
- 5) ***Mejora de las relaciones laborales.*** De los empleados entre sí y de éstos con los mandos jerárquicos de la empresa.
- 6) ***Elevación del grado de motivación del personal.*** Como consecuencia de la participación del personal, ya citada, el mismo es consciente de sus propios logros, que, junto con el reconocimiento del mando, constituyen fuertes factores motivadores.

### III.4.2 EL COORDINADOR DE AREA.

El coordinador será quien forme parte del Comité, Encargándose de mantener la comunicación y el control del sistema entre todas las áreas o turnos, a través del facilitador.

En algunos casos, los términos coordinador y facilitador se utilizan indistintamente para denominar la misma actividad de enlace entre los Líderes o moderadores de los Círculos y el Comité de Control de Calidad. En las compañías muy grandes el coordinador actúa como nexo de unión que supervisa el trabajo de los facilitadores, pero en las empresas de pequeño y mediano tamaño en las que el número de Círculos no es demasiado abundante el propio facilitador puede ejercer las funciones del coordinador.

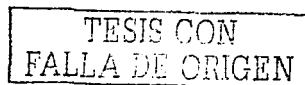
Las funciones del Coordinador de área son las siguientes:

- a) Administrar el programa de trabajo en equipo, orientando y asesorando a todas las personas en él involucradas.
- b) Plantear los objetivos particulares de los Círculos.
- c) Implementar estrategias específicas, tomando en consideración las características y necesidades particulares de la persona.
- d) Orientar y supervisar las actividades de los facilitadores
- e) Estructurar en coordinación con el Comité de Control de Calidad, los controles para la evaluación y actividades de los Círculos.
- f) Mantener con ellos la información actualizada, proporcionando una retroalimentación constante que le permita una mejor toma de decisiones.
- g) Entrenar o capacitar a los facilitadores para que a su vez, entrenen a los líderes o moderadores de los Círculos.

### **III.4.3 EL FACILITADOR.**

El facilitador es el responsable del sistema, es la persona quien va a tener a su cargo el movimiento de los Círculos,

Las características específicas del facilitador son las siguientes:





Don de liderazgo, capacidad suficiente para poder influir en la gerencia, tenaz, flexible y dispuesto a asumir riesgos.

El facilitador debe estar verdaderamente comprometido con el concepto y filosofía de los C.C.C. ser tenaz y paciente, ya que el avance de lo C.C.C. es lento y el cambio tarda en reflejarse. Debe tener una actitud sumamente positiva y contagiar a los que lo rodean, no dejándose contrariar por los reveses, sino tomándolos como nuevos retos a vencer y demostrando con su actitud que todos los problemas se pueden resolver, si nos lo proponemos.

La habilidad más importante del facilitador es la de lograr resultados a través de la gente. Debe tener seguridad en sí mismo y una fe absoluta en la potencialidad, creatividad y buena voluntad de los demás.

Las funciones del facilitador son las siguientes.

- a) Plantea la publicidad y difusión del concepto, tratando de despertar curiosidad e interés entre todos los trabajadores.
- b) Promueve, coordina y evalúa el comportamiento de los C.C.C. dentro del departamento correspondiente.
- c) Elabora el plan de capacitación de los líderes o moderadores, definiendo horario, lugar, contenido y materiales de apoyo.
- d) Provee los medios necesarios para el desarrollo del trabajo en equipo.
- e) Asesora a los equipos formados en su departamento.
- f) Alienta la expresión de diferentes puntos de vista.
- g) Organiza la información y los datos obtenidos, para que ésta información sea entendible.
- h) Diseña un libro de registro de Círculos para ir llevando un record de sus logros, los nombres de sus participantes y observaciones por problemas específicos. Deberá actualizarse constantemente porque los miembros de los Círculos suelen cambiar, existiendo también nacimiento de nuevos Círculos, así como de separación o cambio de los anteriores.

- i) Asiste a las primeras juntas de los C.C.C., en calidad de “Eminencia gris”, es decir, escucha y registra todo lo que ocurre en el Círculo y brinda su apoyo si es solicitado, procurando no restar liderazgo a quién encabeza la junta. Después comenta en privado los puntos a mejorar.
- j) Dedicar tiempo a escuchar problemas de cualquier miembro o líder que lo solicite. Abre la comunicación entre los distintos departamentos y el primer nivel de la empresa. Organiza juntas, cuando sea necesario entre los Círculos o áreas que estén involucradas en un mismo problema.

### **III.4.4 EL PROMOTOR DE CALIDAD.**

El promotor de calidad es una persona de la misma área de trabajo en donde se han formado los C.C.C. y sus funciones principales son las siguientes:

- a) Interrelacionar a las personas para que en conjunto, realicen actividades de interés común.
- b) Entender adecuadamente la esencia del trabajo en equipo, así como dominar el uso de las herramientas de control de calidad para enseñar a los miembros del Círculo.
- c) Conocer los casos de otros Círculos, y aplicar nuevas ideas a sus propios Círculos.
- d) Llevar a su Círculo las experiencias de otros Círculos.
- e) Establecer las metas a alcanzar.
- f) Guiar al Círculo hacia las conclusiones
- g) Realizar el plan anual de actividades de sus Círculos.

### III.4.5 EL LIDER O MODERADOR.

Los líderes normalmente son los supervisores o jefes aunque excepcionalmente podrá ser un trabajador, si en él hay dones de liderazgo. El cargo se acepta voluntariamente y su papel es parecido al del facilitador, aunque en un grupo más pequeño y con la gente de su departamento.

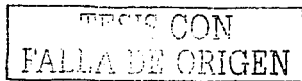
El líder o moderador es el responsable de su grupo. De él dependerá un exitoso funcionamiento y motivación en su grupo. Sin embargo cuenta con el apoyo del facilitador y el promotor en caso de problemas.

El líder o moderador debe emplear el lenguaje diario, crear un ambiente de confianza que desinhiba a los miembros, para lograr su participación. Hacer hincapié en aprender a conocer y respetar a las personas tal como son y no como queremos que sean.

Otro punto que vale la pena mencionar, es que el líder o moderador debe aprender a crear un ambiente igualitario, en el que no hay discriminación de edad ni sexo, sino que mantenga un ambiente cordial de respeto y tolerancia.

Como la participación de los miembros es voluntaria, el resultado de su buen desempeño se va a ver en la medida en que se mantenga el grupo unido, dinámico y activo. Si hay deserción, será oportuno que consulte al facilitador y hable con el miembro para tratar de retenerlo, pues las deserciones bajan mucho la moral del grupo. El facilitador normalmente procurará capacitar muchos más líderes o moderadores de los que realmente van a entrar en función, para que siempre tenga reservas, por si alguno es removido o se enferma.

El líder o moderador va ser quien capacite a los miembros de su equipo en las técnicas de solución de problemas y de trabajo en equipo, de manera práctica, aprovechando cada ocasión para utilizar las diferentes herramientas de los C.C.C. El. Programará sus juntas y su contenido, estableciendo la orden



del día, para lograr mejores resultados, con la menor desviación posible durante su desarrollo.

Llevará formularios de reporte de actividades, ya sea en forma de agenda o en forma de reportes. Encargará al secretario que pase lista de asistencia y en caso de notar faltas o retardos, hablar con quienes los ocasionen, para comprometerlos en beneficio propio y de los demás.

Tratará de llevar a su equipo al triunfo, para obtener el reconocimiento y el estímulo para seguir luchando. En caso de que sus soluciones no hayan sido aceptadas, debe mantenerse firme en buscar otra solución, ya que por ningún motivo puede permitir declararse derrotado. Los fracasos deben considerarse como motivo de nuevos retos a vencer.

Pregonará con el ejemplo la política de "ganamos-ganamos", evitando hasta donde sea posible el señalar culpable.

### **III.4.6 LOS MIEMBROS.**

Todo el sistema de los Círculos, está diseñado para llagar a los miembros de los C.C.C., que son el máximo recurso de la organización.

Tradicionalmente, la comunicación de las empresas ha sido a base de ordenes o informaciones de arriba hacia abajo, es decir unilateralmente, y muy pocas veces al nivel gerencial se comunica directamente con la gente.

Al participar en los C.C.C., se establecen los canales de la comunicación tanto vertical como horizontal y esto es sumamente motivador para los trabajadores. El ser tomados en cuenta y poder participar en la toma de decisiones, despertará el entusiasmo y el deseo de lograr triunfos.

TRIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los miembros de los C.C.C. son invitados a participar por el líder o moderador, que una vez capacitado para el desempeño de las juntas de los C.C.C.. Ellos se registran voluntariamente y participan en las juntas.

El Líder o moderador, va enseñando de manera práctica las técnicas de análisis de problemas de los C.C.C., y los miembros las aprenden poco a poco, comprendiendo todo su alcance y beneficio entre más casos tengan que resolver. También reciben capacitación con respecto a la dinámica en grupo, oportunidad de hablar y expresar sus ideas acertivamente, mejorando sus relaciones con los compañeros y jefes.

El Líder o moderador puede escoger un secretario para que le ayude al buen desarrollo de las juntas, o puede hacer este puesto rotativo para mantener el interés de todos. Esto crea más interés en la capacitación y aprendizaje de las técnicas. Antes de que un miembro decida aceptar el puesto de secretario debe de conocer sus funciones , las cuales se mencionan a continuación:

- a) Planear la junta junto con el Líder o moderador.
- b) Llevar la minuta de las reuniones.
- c) Llevar las reuniones en el tiempo planeado (control de tiempo)
- d) Escribir la bitácora de cada junta.
- e) Elaborar la orden del día para la siguiente reunión.
- f) Avisar de las reuniones y confirmar la asistencia de los miembros.
- g) Verificar que la sala de juntas esté lista (reservación, orden de la sala, pizarrón, rotafolio, hojas, etc.).

En resumen, los miembros del los C.C.C. deben de cumplir con las siguientes actividades:

- a) Participar en las actividades del equipo y llevar a cabo las tareas que se designan a lo largo de cada paso del Método de Solución de Problemas.
- b) Cooperar y apoyar al Líder o moderador.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- c) Estudiar las herramientas básicas de Control de Calidad, así como, las técnicas específicas para incrementar el campo de acción de las actividades de los equipos.
- d) Asistir puntualmente a todas las reuniones y participar activamente.
- e) Preguntar siempre que no se entienda algo.
- f) Escuchar a los demás.
- g) Una vez que el equipo llega a una conclusión o acuerdo, hacerlo propio también.
- h) Participar activamente en la elaboración del reporte final y material de presentación al terminar cada caso.
- i) Recopilar datos.
- j) Observar la situación actual del caso.
- k) Encontrar métodos para mejorar la situación actual.

Los miembros de los C.C.C. bien capacitados, son líderes en potencia.

Por ultimo, en la toma de decisiones dentro de un C.C.C. los únicos que tiene voto son: los Líderes o moderadores, los secretario y los miembros activos.

### III.5 EL MANEJO DE LAS JUNTAS

Las juntas o reuniones se inician con el "plan piloto". Comúnmente se realizan una vez por semana y su duración es de una hora. Sin embargo, existen variantes, según el tipo de empresa y el grado de dificultad para la periodicidad de las juntas. Pero el hecho de hacerlas el mismo día a la misma hora; facilita el recordarlas.

<sup>4</sup> V. Feigenbaum Armand, "Control Total de Calidad", Editorial CECSA, 3ª Edición, p. 224-226

<sup>5</sup> L. Towns and Patrick, "Compromiso de Calidad", Editorial Limusa, Noriega editores, 1ª Edición., 1994, p. 86-94

<sup>6</sup> Manual de Sistemas de Calidad Total Modelo S.A., Inamex de Cerveza y Malta, S.A., p 23-52

El lugar para llevarlas a cabo, puede ser el comedor de la empresa, el salón de capacitación, o en el mismo lugar de trabajo, teniendo cuidado únicamente de evitar lugares ruidosos o de mucho movimiento, ya que impiden la concentración.

Hay que procurar que los miembros se puedan sentar cómodamente, tener un rotafolio, marcadores, agenda o block de reporte, hojas de papel extendido. En caso de requerir algún proyector y pantalla o cualquier otro tipo de material, el líder o moderador deberá tenerlos preparados con anticipación.

Los pizarrones son prácticos, pero también tienen la desventaja de que se borran y no quedaría constancia del proceso de trabajo que se realizó en la junta.

Hay que tratar de utilizar papeles grandes, con visibilidad para todos, ya que esto ahorra explicaciones y evita confusiones. Los cuadernos pueden ser utilizados individualmente, pero resultan poco adecuados para trabajar en grupo.

El Líder o moderador puede contar con ayuda de un secretario, que puede ser elegido por el grupo, o ser un puesto rotatorio, para que todos tengan la oportunidad de hacerlo.

Es importante llevar la lista de asistencia, y en caso de que algún miembro no hay asistido, ponerlo al corriente en el curso de la semana, para que no pierda el interés en la participación.

En la agenda se anotará la Orden del Día, que el líder o moderador previamente realizará y circulará entre los miembros.

El uso del rotafolio tiene importancia. En primer lugar, facilita la visión de los participantes acerca de lo que se está anotando.

Su otra función vital es llevar un registro de todo lo realizado en la junta.

El líder o secretario, al iniciar la junta, anotará:

EL NOMBRE DEL CIRCULO

NOMBRE DEL LIDER

DEPTO. O SECCION.

De esta manera, podremos llevar un registro por orden cronológico, así para repasar la sesión anterior, como para hacer las presentaciones a la gerencia: nos servirá de apoyo y es mejor usarlas tal cual, que hacerlas en limpio, ya que dan más autenticidad al trabajo.

La agenda servirá para anotar la orden del día de cada junta y es un valioso auxiliar para que el líder o moderador dé seguimiento a sus proyectos.

Como el tiempo de las juntas es normalmente de una hora, se busca la manera de hacerla muy productiva, motivando a la puntualidad.

Comenzar y terminar a tiempo hace que la gente se acostumbre a que tenemos que respetar el tiempo de nosotros mismos y el de los demás.

Si damos mucha tolerancia al inicio, probablemente perdamos el 25 % de tiempo de la junta, lo cual nos afecta en resultados; y si tratamos de reponer el tiempo acabando un poco más tarde, los puntuales se molestarán.

Si se ha logrado un buen equipo y están avanzando en sus proyectos, muchas veces, voluntariamente, el grupo decide quedarse más tiempo, lo cual es indicio de que vamos bien.

Se pueden desarrollar otros tipos de control, a criterio del Líder o del Facilitador, pero siempre buscando la simplificación.



### III.5.1 PROBLEMAS DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.

Existen una serie de factores que pueden influir negativamente en los Círculos, o inclusive, hacerlos fracasar. Muchos se pueden evitar atendiéndolos a tiempo.

- **Falta de apoyo gerencial:** Los Círculos se vuelven muy vulnerables si la gerencia no les da importancia. Como esto representa un cambio y la gente no conoce sus resultados, el apoyo e interés de la gerencia motiva a seguir adelante, aunque los primeros resultados no sean tan glamorosos.
- **La gente negativa se dedica a desmotivar:** Tenemos que entender que todos somos diferentes y no es posible que el 100 % de la organización esté enamorada de los Círculos. Las personas que no los aceptan pueden tener dudas o problemas al respecto, como no desear perder el poder de mando haciendo a la gente participar en la toma de decisiones, jefes satisfechos de haber llegado y no estar dispuestos a cambiar, los faltos de fe, etc. La mejor manera de acallarlos es demostrando que los C.C.C. producen resultados.
- **Problemas fuera de su área:** En un principio, algún Círculo puede pretender corregir un problema de otro departamento. Si lo hace, el depto. corregido se sentirá mal y lo más probable es que obstaculice los resultados. El facilitador debe tratar de que no invadan otras áreas.
- **Conflictos con otros mandos:** Es posible que el jefe inmediato esté muy entusiasmado con su grupo, por ser objeto de bloqueo por parte de algún jefe celoso. Si este es el caso, invitenlo a participar o infórmenlo de lo que se está haciendo, para que comparta el entusiasmo, o se sienta tomado en cuenta.
- **Falta de publicidad o exceso de la misma:** Cuando no se ha divulgado el concepto de los C.C.C. entre los miembros de la empresa, la gente no le da importancia, y suponen que no tienen

apoyo gerencial, lo que produce cierta inseguridad. El facilitador deberá actuar poniendo cartelones publicitarios, o una carta del gerente debidamente firmada, invitando a formar parte de los C.C.C. Si por el contrario se ha hecho demasiada publicidad, se habrán creado tantas expectativas que tal vez los primeros logros de los C.C.C. parezcan un pobre resultado. Si ese fuera el caso, hay que hacer del conocimiento general que se trata de un proceso que poco a poco irá tomando fuerza y que se deben alentar a los pioneros.

- ***Demasiadas expectativas de provecho financiero:*** El área de costos y finanzas estará a la expectativa en la obtención de rápidos resultados económicos, pensando que con la sola implementación debe haber un rendimiento, esto no es posible ya que será de manera paulatina como se acumulen los resultados. Puede haber un proyecto que detecte un enorme ahorro notorio, pero no es lo común. El verdadero resultado financiero se logra cuando la gente de la empresa ha creado una verdadera conciencia de calidad y productividad; sólo de esta manera, en todos y cada uno de los puestos, habrá ahorros y buenas ideas de productividad.
- ***Cuando dos Círculos abordan el mismo problema:*** Si esto sucede. Cosa común cuando hay varios Círculos en una misma área, el facilitador deberá informar de lo que está sucediendo y tratará de que el primero que lo propuso lo trabaje. También pueden trabajarlos conjuntamente si se presta el caso para que entre dos Círculos lo solucionen. Puede suceder que decidan cambiar su proyecto.
- ***Cuando hay avance en el proyecto:*** Hay Círculos que se estancan porque han perdido el objetivo o porque la solución no está a su alcance. El facilitador debe ayudar a reorientarlos. Sobre la marcha y dependiendo del tipo de empresa, podrá, surgir problemas que entorpezcan a los Círculos, pero recordemos que la actitud de toda organización debe ser: "todos los problemas tienen solución", así que debemos buscarla insistentemente.



La importancia del Comité, así como la tenacidad y persistencia del facilitador, juegan un papel muy importante en el buen funcionamiento de los Círculos. Recordemos que los problemas los crea el hombre, por lo tanto, el hombre es quién debe resolverlos.

---

<sup>7</sup> Juran M. J., "Juran y el Liderazgo para la Calidad; un Manual para Directivos", Ediciones Díaz Santos, S.A., p. 279-283.  
8 IDEM 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO IV

51-A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPITULO IV TECNICAS BÁSICAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

### **IV.1 INTRODUCCION.**

Para poder analizar, prevenir o solucionar problemas, contamos con las técnicas básicas, también llamadas Herramientas de los C.C.C., que han sido pensadas para que se apliquen en el frente de trabajo. Los miembros de los Círculos llegarán a dominarlas y manejarlas eficientemente, si participan en las juntas.

No basta con que se estudien, la verdadera utilidad estará en su aplicación y uso constante. Recordemos que las técnicas son el medio, más no el fin del Control de Calidad. Estas deberán ser utilizadas para mantener una actitud permanente de mejora en el ambiente de trabajo y en los resultados del mismo.

Mucha de la gente tiene temor de aprender, debido a que hace tiempo que ya no estudia, o que tal vez muy pocas veces toma el lápiz y esto le hace sentir conscientemente que no puede.

Hay algunos puntos que conviene resaltar para lograr una buena motivación para el aprendizaje.

- 1.- Despertar el deseo de aprender, evitar lo complicado, tratar de explicar de la manera más sencilla posible.
- 2.- Enseñar cuan efectivo es saber las técnicas del Control de Calidad, invitando a que cada uno hable, envolviéndolos con sus experiencias, para hacerles más familiares los usos.

**3.- Buscar tantas aplicaciones prácticas como sea posible, y enriquecer con muchos casos, para ampliar la visión del uso**

Antes de empezar la enseñanza, es conveniente hablar de dos o tres casos de problemas tratados por los Círculos, nombrando las técnicas empleadas en el proceso de análisis, obtención de datos y localización del problema principal. Esta creará un poco de expectación por saber en qué consiste y cómo se maneja.

#### **IV.2 TORMENTA DE IDEAS O “BRAINSTORMING”.**

Esta es la primera técnica a utilizar en la resolución de problemas, esta técnica es muy versátil y aplicable en casi todos los casos en que se trate de generar ideas en grupo, pues la capacidad imaginativa de las personas no tiene límites. Además de que se puede usar indistintamente con grupo de alto o escaso nivel de preparación.

Se reúnen las personas y se les explica el tema sobre el cual se van a generar ideas. Entre más concreto sea el tema, mejor.

Si por ejemplo vamos a iniciar una de las primeras juntas de los Círculos, y tenemos que identificar un primer problema, podemos decir al grupo: “Nuestro tema para identificar el problema que vamos a seleccionar será: ¿Qué problemas tenemos en nuestro departamento?. Piensen en todos los que hayan detectado, sin importar si son grandes o pequeños”.

El líder o moderador, va a conceder la palabra a cada uno de los miembros por turno, ya sea de derecha a izquierda o viceversa, permitiendo que cada uno dé una idea por turno, y anotándola en el pizarrón o rotafolio según sea el caso.

Se procurara motivar a la gente para que saquen muchas ideas, pero si alguno de los participantes no tiene ninguna, podrá decir “ paso “. El Líder o moderador no debe tomar partido por las ideas o criticarlas, ya que esto hace que el criterio de grupo sea dirigido hacia su opinión y que recuerde que el objetivo es que todos participen con sus propias aportaciones.

Una vez que están anotadas todas, entraremos a la sección de la discusión de las ideas. Ahora si podemos criticarlas o apoyarlas, cuestionarlas o examinarlas. Pero con cuidado, porque se critican o apoyan las ideas, no a las personas. Hay que independizar la idea de la persona para no herir sus susceptibilidades.

Ahora procedemos a la votación. Se puede votar tantas veces como importante nos parezca la idea. Siempre se vota a favor o en contra. Una vez concluida la votación, se circulan las ideas más importantes. Se pueden enlistar de mayor a menor, para ir resolviendo una por una, aunque es recomendable revisar la lista cada vez, pues se puede alterar el orden de importancia.

Existe también la tormenta de ideas con evaluación de pros y contras, esta es otra modalidad de la tormenta de ideas, con la peculiaridad que en ésta, la gestión de las ideas se produce evaluando una idea central, que previamente ha sido la elegida.

Anotamos la idea central en el encabezado y pintamos una raya en medio de la hoja, anotando en la primera columna la palabra PRO Y CONTRA en la segunda. El Líder o moderador invitará a los participantes a pensar todos los posibles pros y contras que pueda tener la idea central. Uno por uno y una idea por vez, irán opinando los miembros, señalando si es en pro o en contra.

Una vez agotadas las ideas, cuando todos digan “ paso “, pasamos a la discusión de las mismas, para recalcar su validez o poca importancia. No olvidar que se discuten las ideas y no a las personas.

Posteriormente pasamos a la evaluación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El líder o moderador dirá: En la columna de los Pros, la idea No. 1 “facilita el trabajo”, ¿Cuántos puntos?, y los participantes irán calificando nuevamente uno por uno, cada una de las ideas.

Cuando se haya concluido con la columna de los Pros, se hace lo mismo con la de los Contras.

Para finalizar, se totalizan las cantidades de cada columna y se podrá ver si la idea vale más en Pros o en Contras.

Este análisis sirve para la toma de decisiones.

Las dos aplicaciones inmediatas que podemos hacer para la práctica de la tormenta de ideas son: La selección del nombre del Círculo y la elaboración del Código de Conducta.

El líder o moderador indicará a su Círculo que es muy importante que tengan un nombre que los identifique. Los motiva a que piensen en todos los posibles nombres que les gustaría tener. Algunos grupos gustan de poner nombres científicos, otros motivadores, algunos más jocosos. Cualquiera es bueno, siempre y cuando haya sido escogido por la mayoría.

La importancia del nombre se empieza a notar cuando aumentan los Círculos y tienen que destacar. Equivale el nombre de los equipos de fútbol o beisbol. Pronto estarán orgullosos de su equipo.

También es muy buena idea establecer las reglas del juego dentro de nuestro Círculo, con el objetivo de facilitar nuestro desempeño en él.

Este Código de Conducta se elabora en las primeras sesiones y mediante la tormenta de ideas.

El líder o moderador explica claramente los objetivos de los C.C.C. y cómo se van a manejar las juntas. Posteriormente sugiere que se elabore el



Código de Conducta y motiva a todos a pensar, cómo deben comportarse para participar productivamente en las juntas y, sobretodo, con calidad.

Inmediatamente fluirán las ideas, las cuales se irán enlistando en orden. Una vez que se tengan todas se pasa a la discusión y a la votación y se dejarán las principales, o todas, si así lo prefieren los participantes. Se pasan en limpio y se colocan en alguna parte durante las juntas, para que las memoricen todos los integrantes del Círculo.

#### IV.3 TOMA DE DATOS.

El control estadístico de la calidad se obtiene de la toma de datos concretos acerca del problema que se va a investigar. La información de hecho existe, solamente hay que registrarla de las fuentes de donde suceden los hechos.

Uno de los puntos más importantes en el control de Calidad es el “Control basado en hechos reales”, y no en la experiencia, el sentido común y la audacia. Para poder asegurar nuestra calidad y la satisfacción del cliente, es necesario identificar las variables que determinan la calidad de nuestro proceso o “Características de la Calidad”, y luego determinar el estado de dichas variables a través de datos. La toma de una correcta decisión basada en la realidad, depende de la variedad de los datos y de la manera en que estos son analizados.

Los objetivos de tomar los datos son:

- 1) ***Datos para el análisis.*** Son los datos que se toman para entender la situación actual de nuestro proceso, área de trabajo, empresa, etc.
- 2) ***Datos para el control.*** Son los datos que se toman periódicamente para investigar la variación diaria de nuestro

proceso, área de trabajo, empresa, etc., para verificar su estado de control (estabilidad).

- 3) **Datos para la inspección.** Son los datos que se toman al recibir o entregar un determinado material. Son los datos que sirven para verificar si el producto cumple con las especificaciones o contratos establecidos.

Existen dos tipos de datos como son:

- 1) **Datos Continuos.** Son los datos medibles (que requieren una escala), como la longitud, el peso, la temperatura, etc.
- 2) **Datos Discretos.** Son aquellos datos que se pueden contar como el número de piezas defectuosas, el número de errores, etc. Son datos no-continuos, también se les conoce como atributo.

#### IV.4 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

Un sistema de recolección de datos es un enfoque estructurado para recabar datos. Un sistema completo de recolección de datos proporciona datos relevantes, precisos, comprensibles y completos, y que respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se recaban datos?
- ¿Qué datos se deberán recabar?
- ¿En qué parte del proceso deberán recabarse los datos?
- ¿Como se realizarán las mediciones?
- ¿Cuándo, con qué frecuencia y durante cuanto tiempo se deberán recabar los datos?
- ¿Quién recabará e informará de los datos?
- ¿Qué forma se empleará para recabar datos?
- ¿Se requiere de algún tipo de Capacitación?

Para la creación de un sistema de recolección de datos se requieren varios pasos:

- 1.- *Establecer claramente el problema y el objetivo.* Se responderá a la pregunta "¿por qué se recolectan datos?", ser lo más específico posible.
- 2.- *Enumerar las variables claves del proceso.* Aquí se responde la pregunta "¿qué datos deberán recabarse?", Se identifican los aspectos del proceso que se desea medir.
- 3.- *Revisar los datos disponibles.* Buscar y evaluar cualquier dato que pudiera estar disponible. Son posibles fuentes los registros previos, informes y personas conocedoras.
- 4.- *Determinar los datos adicionales que se requieren.* En muchas situaciones, no se cuenta con los datos necesarios. Sin embargo, es posible obtener los datos de manera rutinaria durante las operaciones. Es posible desarrollar procedimientos sencillos para estas actividades rutinarias de recolección de datos.

## Ejemplo N0. 1

### INSPECCION

Pieza: Botella A  
Proceso: Inspec. Defectos  
n = 96 cartones  
Remisión: 96-4-8

Fecha de recepción: 97-V-10  
Fecha produc.: Ensamble  
Gerencia: Operaciones  
depto.: Producción

TIPO DE DEFECTO	FRECUENCIA	TOTAL
Rebabas ext.		
Rebabas int.		
Estrellado		
Pintura ext.		
Otro		

Vo.Bo.

---

FIGURA IV.1 Hojas de recolección de datos.

## IV.5 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Es un diagrama que indica las relaciones entre las causas o factores y los efectos (características de calidad), fue utilizado en 1952 por el Dr. Kaoru y posteriormente utilizado en muchas empresas. Se denomina también Diagrama de Ishikawa o Diagrama de espinas de pescado. El objetivo de esta herramienta es encontrar la causa raíz de un problema, entendiendo como causa raíz, la verdadera causa del problema, a partir de la pregunta base ¿ por qué?.

La elaboración de un Diagrama Causa-Efecto se realiza de la siguiente manera:

- a) Determinar la característica de calidad a analizar. Debe ser un problema específico colocado en un cuadro en el extremo derecho de la hoja del diagrama.
- b) Se traza una línea recta horizontal que sale del cuadro (problema específico) hacia la izquierda.
- c) Por medio de una lluvia de ideas, se sacan todos los factores que influyen en la característica de calidad y se registran en un pizarrón o rotafolio.
- d) Se analizan detalladamente todos los factores o causas registradas y se agrupan en factores generales. El objetivo es ir de causas generales a causas particulares.
- e) Dichos factores generalmente se colocan como “espinas” grandes y se convierten ahora en características de calidad secundarias.
- f) Se recomienda que se utilice como primeras características secundarias o “espinas grandes”, cada vez más pequeñas hasta colocar todos los factores: mano de obra (factor humano), materiales, maquinarias, métodos y medio ambiente, es decir utilizando las 5M's.
- g) Los factores restantes se van colocando según su relación de causa-efecto en “espinas” cada vez más pequeñas hasta colocar todos los factores.

- h) La relación debe ir de lo general a lo particular, llegando hasta las causas de cuarto, quinto nivel (como sugerencia).
- i) En todo momento se permite que nuevas ideas y factores surjan y se incluyan en el diagrama.
- j) Hay que recordar que en el diagrama se busca causas y no soluciones a los efectos.
- k) Hay que llenar el diagrama de hechos.

Algunas notas sobre los diagramas Causa-Efecto:

- 1.- Considérese lo que indica el inciso (f), para la elaboración más completa del diagrama Causa-Efecto (C-E), ayudándose de la tabla 5M's.
- 2.- Nunca construir un diagrama Causa-Efecto sólo. Es importante que participen todas las personas involucradas con el problema y que por lo tanto, lo viven y lo conocen.
- 3.- La lluvia de ideas es un medio útil para obtener libremente, las ideas de todos. Todas las ideas son buenas y no es permitido juzgarlas.
- 4.- Expresar la característica de calidad (cabeza de pescado) lo más concreto y específico posible. Lo importante es ir relacionando problemas y causas.
- 5.- Atacar problemas específicos, por ejemplo, el problema de los errores en los comunicados, en le fotocopiado, el reclamo A, etc. Es importante particularizar el problema a áreas específicas de la empresa y no tratar de solucionar problemas globales de la organización a través de un diagrama.
- 6.- Si el problema que se escoge es demasiado general, es muy probable que el responsable del mayor número de causas sea la espina del factor humano (mano de obra).
- 7.- Si el problema que se escoge es específico, se podrá llegar con mayor facilidad a la estratificación de causas y seguramente el responsable del mayor número de causas sea la espina método.

- 8.- Las causas deben ser “hechos” y no soluciones.
- 9.- Elegir factores y características que se pueden medir.
- 10.- No olvidar utilizar la regla del “por qué, por qué”.
- 11.- Es importante pintar las espinas de tal forma que visualmente, el diagrama sea de entender.
- 12.- Muchas veces se conocen distintas acciones posibles de realizar y se relacionan directamente con el problema, lo cual hace que nuestro diagrama de C-E, sea muy simple e indique acciones a tomar que no siempre son las mejores. Es importante recordar que lo que se busca son posibles causas del problema, las cuales después se cuantifican y finalmente se determinan las alternativas de solución. Un diagrama de causa-efecto debe indicar claramente las relaciones hasta un cuarto o quinto nivel (por lo meno 40 ramificaciones, un buen diagrama tiene por lo menos 80).
- 13.- No tomar decisiones o acciones únicamente en el diagrama de C-E. Es importante demostrar con hechos que las posibles causas lo son de verdad. A veces una causa que parece insignificante tiene un efecto importante en el problema. No tomar decisiones basado en la experiencia o en el sentido común.
- 14.- Es importante detectar áreas de oportunidad de otros departamentos o procesos. Lo importante es mejorar para satisfacer al cliente.
- 15.- Es recomendable detectar si las causas que se van determinando aparecen periódicamente, ciclicamente, eventualmente, etc. Es información importante a la hora de cuantificar las causas o relacionarlas con otro tipo de problemas.
- 16.- Si por alguna razón, una de las espinas empieza a estratificarse mucho, se recomienda cortar dicha “espinas”, y crear otro diagrama de pescado.

Una gran variedad de ventajas se deriva del uso de este tipo de diagramas.

A continuación mencionaremos las más relevantes:

- 1) Ayuda a detectar las causas de la dispersión en las características de calidad. Los diagramas de causa-efecto se trazan para ilustrar con claridad los diversos factores que afectan un resultado, clasificándolos y relacionándolos entre sí; lo cual facilita la tarea de selección de causas que se deberían investigar primero, con el de mejorar el proceso.
- 2) Ayuda a prevenir problemas. Puede elaborarse un diagrama de causa-efecto del tipo "clasificación del proceso por fases", preguntándose: ¿Qué problema de calidad se podría provocar en esta etapa? Detectando así, causas potenciales de un problema de Calidad que puede prevenirse, si se adoptan controles apropiados.
- 3) Es un instrumento que favorece el trabajo en grupo. Ayuda a un grupo de personas a trabajar hacia un fin común. Sirve de guía para la discusión, evitándose así desviaciones del tema, con la consecuente ventaja de llegar más rápido a la conclusión sobre las acciones a tomar.
- 4) Se adquieren nuevos conocimientos al conocer las interrelaciones de los factores causales dentro del proceso. Los miembros del grupo que participan en el análisis del problema adquieren mayor conocimiento del funcionamiento del proceso.
- 5) Muestra el nivel de conocimiento tecnológico. Si un diagrama puede trazarse en su totalidad, significa que las personas conocen bastante del proceso y, por lo tanto, con mayor facilidad se lleva a cabo el análisis del problema.
- 6) Se puede utilizar por ejemplo, para cualquier problema de calidad, productividad, seguridad, etc.



**MEDIO AMBIENTE**

**MATERIALES**

**CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD A ANALIZAR**

**MANO DE OBRA**

**METODO**

**MAQUINARIA**

PROGRAMA DE CALIDAD - PRODUCTO

PRUEBA DE CALIDAD  
CON FALLA DE ORIGEN

**TABLA VI.1 DE LAS 5M's**

<b>NOMBRE DE LA M</b>	<b>CONTENIDO DE LA M</b>
MANO DE OBRA (FACTOR HUMANO)	Los operarios, las personas que realizan una o más actividades relacionadas con el problema específico.
MAQUINARIA	Máquinas, equipos, herramientas, instalaciones.
MATERIALES	Insumos, ya sea materia prima o subensambles.
MEDIO AMBIENTE	Medio ambiente laboral, condiciones del medio ambiente, luz, ventilación, polvo, etc.
METODOS	Procedimientos, instrucciones, normas, mediciones, y todo aquello que indique cómo se hace el trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## IV.6 DIAGRAMA DE PARETO (GRAFICO DE PARETO)

Recibe el nombre por el economista italiano V. Pareto, (1848-1923), que al analizar la distribución de la posesión de la riqueza encontró que pocas personas tenían la mayor parte de la riqueza y viceversa, es lo que se denomina la ley Pareto. El Dr. Juran aplicó esta ley a la producción, para el análisis de los defectos de un producto “pocas causas generan la mayor parte de los problemas”; se le conoce como la ley del 80-20 en donde el 20% de las causas de un problema representa el 80 % de su defecto, por lo tanto es importante detectar y eliminar aquellas causas importantes que no dan beneficio: se resume como el gráfico de “POCOS VITALES Y MUCHOS TRIVIALES”.

Su elaboración es como se detalla a continuación:

- a) Reunir los datos referentes a un problema ( defectos o posibles causas y sus frecuencias) y elaborar una tabla de frecuencias.

### TABLA IV.2 Tabla de frecuencias ejemplo:

“Defectos en envase de cristal” (Mes de Mayo 1997)

Queja de Cliente	Frecuencia	Frecuencia Acumulado	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
A: Decorado	44	44	36.7	36.7
B: Pintura exterior	28	72	23.3	60.0
C: Marcas en cuerpo	25	97	20.8	80.8
D: Raya brillante	10	107	8.3	89.1
E: Burbuja	5	112	4.2	93.3
F: Otros	8	120	6.7	100
Total	120		100	

- b) Ordenar los factores o causas de mayor a menor en la tabla.

c) Calcular la frecuencia acumulada.

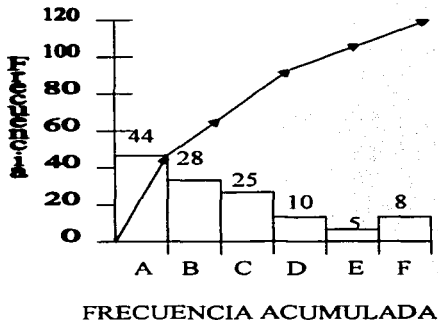
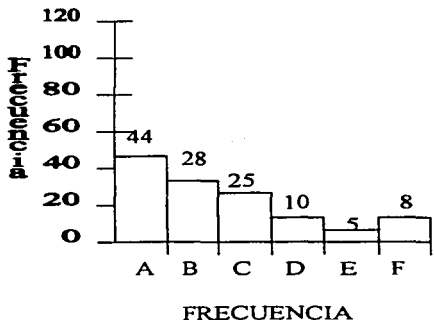


FIGURA IV.3 Grafica de frecuencias acumuladas.

- En el eje "X", graficar con barras los factores o causas. El eje "Y" izquierdo representa la frecuencia y deben medir al menos el total de la frecuencia. (eje "X" horizontal, Eje "Y" vertical).
- Señalar cada barra con el valor de la frecuencia.
- Con la misma escala de frecuencia realizar la gráfica lineal con los datos de la frecuencia acumulada.

g) Calcular el porcentaje que representa cada uno de los factores con respecto al total de datos cuarta columna.

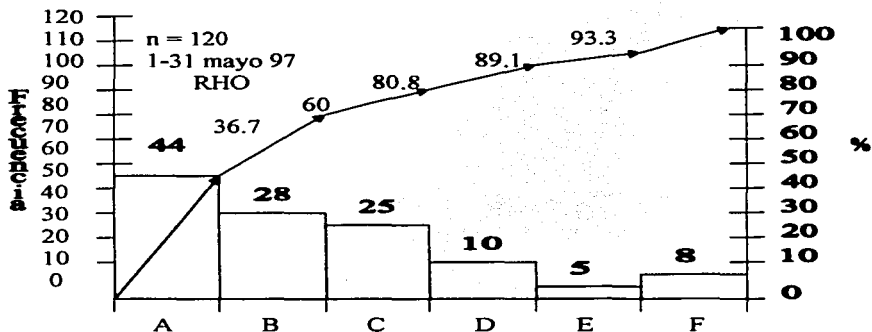


FIGURA IV 4 Grafica de porcentaje acumulado y frecuencias.

- h) Calcular el porcentaje acumulado en la última columna de la tabla.
- i) Crear un nuevo eje "Y", en la derecha con la escala porcentual.
- j) El lugar en donde termina la grafica lineal a la derecha es equivalente al 100%.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

- k) Señalar la gráfica lineal con los valores del porcentaje acumulado.
- l) Colocar tamaño de muestra, periodo en el que se tomaron los datos y responsable de la gráfica.

A continuación damos algunas notas acerca de los gráficos de Pareto:

1.- El gráfico de Pareto es una herramienta útil para particularizar los problemas, por ejemplo, descomponer el problema del desperdicio en los tipos de desperdicio que tiene la empresa y entonces se combinan muy bien para determinar la característica de calidad primaria necesaria para iniciar un diagrama de Causa-efecto.

2.-No olvidar colocar información necesaria como: tamaño de muestra (n), periodo que se gráfica, responsable del gráfico, unidades de cada uno de los ejes, título de gráfico.

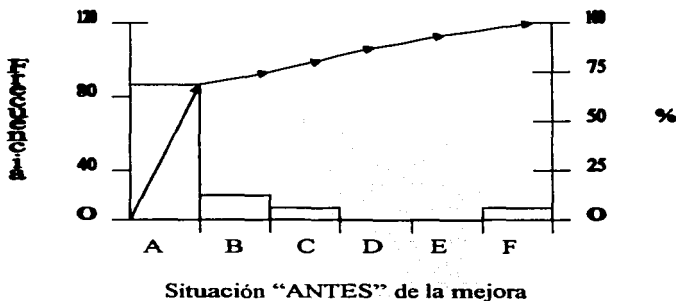
3.- Construir varios tipos de gráficos de Pareto en función de distintos puntos de vista o unidades del eje "Y", por ejemplo si se grafica No. de defectos, analizar también el costo que eso representa, y los efectos de dichos defectos en otros procesos.

4.- Una vez detectado el problema o fenómeno prioritario, estratifique las veces que sea necesario, para llegar hasta las causas.

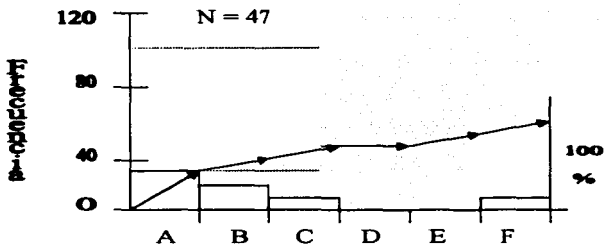
5.- El gráfico de Pareto es la representación (estática) del comportamiento de u fenómeno en un determinado periodo. En caso de tratarse de un periodo muy largo de tiempo (2 años por ejemplo), es recomendable utilizar una serie de tiempo como gráfica de todos los datos y paralelamente un gráfico de Pareto con los datos más recientes (1 o 2 últimos meses).

6.-No utilizar directamente el gráfico de Pareto para problemas de reducciones o incremento de una característica de calidad.

7.- Hay que tener mucho cuidado cuando se utilicen los gráficos de Pareto para comparar la situación anterior y la mejora (antes y después), ya que se puede cometer un error de comparar periodos de tamaño distinto.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Situación "DESPUÉS" de la mejora.

**FIGURA IV.5 Grafica antes y después de la mejora.**

8.- Es importante que al comparar dos gráficos, estos tengan las mismas escalas.

9.- Nunca construir gráficos de Pareto en donde el rubro de "otros" tenga un porcentaje elevado.

10.- Elegir correctamente el problema a solucionar, pensando en el efecto que se tendrá y no sólo en el orden que ocupa en la grafica. Es recomendable, pensar que a veces es mejor elegir lo solucionable y no necesariamente lo que la gráfica nos sugiere como la de mayor importancia.

11.- Para que ambas gráficas ( la de barras y la de líneas) tengan las mismas escalas y pueden ser comparadas, es necesario que el valor máximo del eje Y de frecuencia (izquierda), corresponda con el valor del 100% en el eje Y de porcentajes.



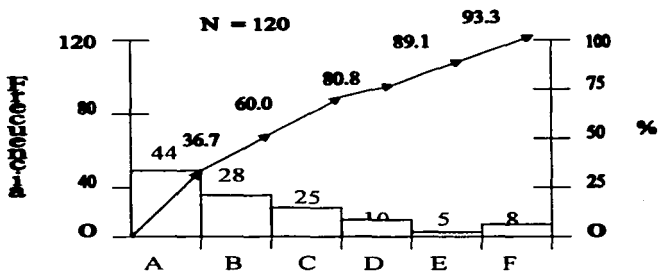


FIGURA IV.6 Grafica de barras y líneas comparativas.

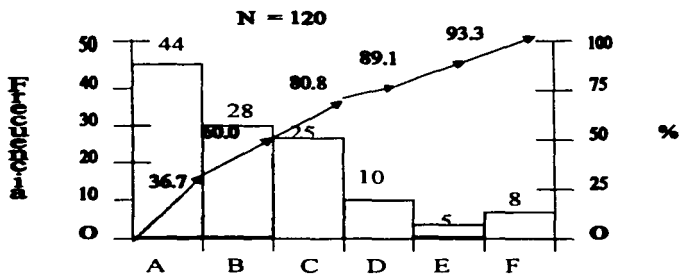
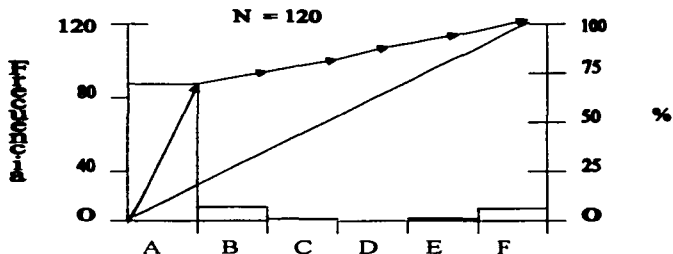


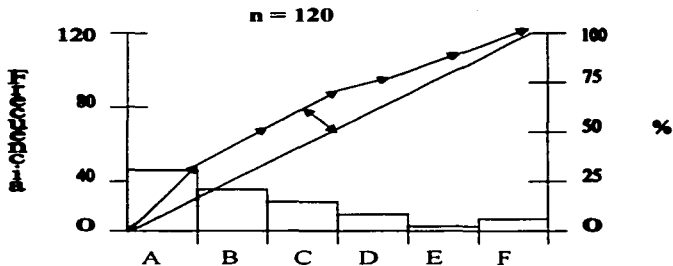
FIGURA IV.7 Grafica de barras y líneas comparativas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

12.- En lo posible hay que tratar de que el gráfico de Pareto sea lo más cuadrado posible ya que así podemos deducir visualmente si cumple la ley 80-20.



**FIGURA IV.8 Grafico de Pareto.**



**FIGURA IV.9 Grafica de Pareto.**

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## IV.7 ESTRATIFICACION.

La estratificación, es la separación de los datos de un grupo de la misma especie o que tiene el mismo origen. Se usa el término estratificación por una similitud en la manera en que está formada la corteza terrestre, es decir, en capas o estratos. Es una herramienta estadística que esa utilizada para mejorar la calidad del producto.

Consiste en la clasificación de los elementos que tienen afinidad para analizarlos y así determinar más fácilmente las causas del comportamiento de alguna característica.

La agrupación se puede hacer considerando:

- **PRODUCTO:** Por el tipo de producto o servicio.
- **PROBLEMA:** Por el tipo de defecto, por el tipo de falla, por su magnitud, por su enlace, etc.
- **COSTO:** Por el costo que genera, por la pérdida (real o potencial), etc.
- **LOCALIZACIÓN:** Por el lugar donde se fabrica, el lugar donde se detecta, la zona de incidencia, etc.
- **OPERADOR:** Por cada operador, por cada área de trabajo, por edades, por sexo, por experiencia, por cargo, etc.
- **MAQUINA O EQUIPO:** Por tipo de máquina, por proceso, por trabajo, etc.
- **MATERIA PRIMA:** Por proveedor, por precio, por lote, por le tiempo en que entro a la planta, etc.
- **METODO:** Por método de operación, por condiciones de operación, por lotes, por estándares de operación, etc.
- **TIEMPO:** Por turno, (a.m. y p.m.), por estación del año, por su duración, etc.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Esta técnica no es muy útil para tomar decisiones mas adecuadas acerca del mejoramiento del proceso, un sistema o un producto.

Es una gráfica de barras, en donde los datos se clasifican en grupos con características semejantes; a cada grupo se le llama "estrato".

El ordenar las características y analizarlas permite al equipo de trabajo encaminar sus esfuerzos para corregir lo que estuvo mal y persistir en sus buenas acciones.

**Pasos para su elaboración:**

1.- A partir de una hoja de recolección de datos, donde exista registro de la información a estudiar y que reflejen la condición actual del proceso, se procede a:

a).- Ordenar las causas que están afectando al proceso, de acuerdo con la frecuencia de su ocurrencia.

b).- Graficar, utilizando un diagrama de barras de la frecuencia de incidencia contra las causas que generan la variación del proceso, o bien ordenarlos en forma tubular.

**TABLA IV.3 Estratificación de quejas en un taller.**

TIPO DE SERVICIO	TIPO	DIA DE LA SEMANA							TOTAL SEM.	TOTAL DE SERVICIO
		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM		
Reparación de caldera	1	1			1	1	2	2	7	40
	2	1		1	2	2	2	3	11	
	3	1	1		2	1	2	2	9	
	4	1	1	1	2	2	2	4	13	
Mantto. a empacadora	A			1	3	1	6	6	17	94
	B	3	2	3	2	2	6	7	25	
	C	2	1	1	2	3	6	6	21	
	D	3	3	3	3	4	7	8	31	
Falta de refacciones	a				1		1	1	3	21
	b	1	1	2	1	1	1	1	8	
	c				1	1	1	1	4	
	d	1			1	1	1	1	6	
Total		14	9	13	21	19	37	42	155	155

## IV.8 HISTOGRAMA.

El histograma es una herramienta de análisis y gráfico, muy utilizado cuando los datos de una característica de Calidad representan una variación y se requiere conocer la distribución de variación con respecto al valor promedio; el objetivo de un histograma es conocer la distribución de los datos, es decir, cuántos están hacia el centro y cuántos en las orillas, esto es, cuantos hay en la parte central y cuantos en los extremos.

**Tabla IV.4 Ejemplo de recolección de datos para un histograma.**

16.30	16.10	16.30	16.25	16.15	16.05	16.20	16.30	16.10	<b>16.40</b>
16.10	16.35	16.30	16.20	16.15	16.00	16.30	<b>15.85</b>	16.35	16.30
16.10	16.15	16.20	16.30	16.20	16.20	16.15	16.10	16.15	16.20
16.20	16.25	16.15	16.30	16.20	16.20	16.20	16.20	16.25	16.10
16.25	16.15	16.25	16.10	16.05	16.25	16.25	16.20	16.15	16.25
16.20	16.20	16.15	16.15	16.15	16.10	16.10	16.25	16.25	16.00
16.15	16.20	16.35	16.20	16.15	16.20	16.15	16.10	16.20	16.35
16.10	16.25	16.15	16.35	16.10	16.10	16.35	16.15	16.25	16.15
16.15	16.05	16.15	16.40	16.30	16.20	16.20	16.15	15.90	16.15
16.15	16.15	16.25	16.25	16.35	16.10	16.05	16.05	16.15	16.20
Max									
Min.									

Un histograma se elabora de la siguiente manera:

- Recopilar los datos, cuando menos  $n=50$  datos (100 es lo deseable); y determinar la unidad mínima de medición de los datos y la unidad mínima en que aumentan o disminuyen los datos. En este caso:

Unidad mínima de medición = 0.05

b) Encontrar el valor máximo (x max) mínimo (x min) de los datos.

$$x \text{ max} = 16.40 \text{ y } x \text{ min} = 15.85$$

c) Calcular el “intervalo de clase” ( c ). “c” debe ser múltiplo de la unidad mínima de medición.

$$C = \frac{x \text{ max} - x \text{ min}}{K} = \frac{16.40 - 15.85}{10} = 0.055 \dots 0.05$$

**Formula No. 1 del anexo A**

K = es el número de clases ( número de barras en la gráfica), se calcula como:

$$K = \sqrt{n}$$

siendo n = número de datos.

**Formula No. 2 del anexo A**

Si el cálculo no es sencillo se sugiere el uso de la siguiente tabla:

NÚMERO DE DATOS	VALOR DE “K”
50-100	APROX. 6-10
100-250	7- 12
MAS DE 250	10-20

**TABLA IV.5 Valores de los números de clase.**

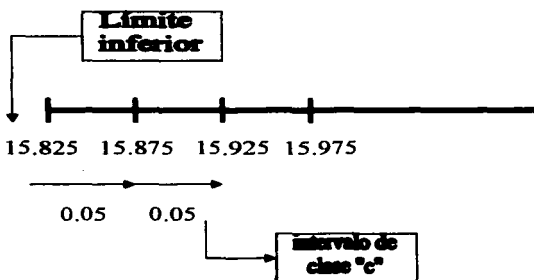
d) Se calcúlele límite inferior de la primera clase.

$$\text{Límite inferior } x \text{ min} - \frac{\text{unidad mínima de medición}}{2} = 15.85 - \frac{0.05}{2} = 15.825$$

15.825 lim. Inf. 1º clase

**Formula No. 3 del anexo A**

Una vez que se define el límite inferior de la primera clase se le suma el intervalo de clase para obtener los demás límites. El límite superior de la última clase será aquel que por primera vez sobrepase el valor máximo de x.

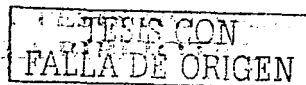


- e) Se calcula el punto medio de cada intervalo de clase.

$$\text{Punto medio de cada clase} = \frac{\text{Límite superior de clase} + \text{Límite inferior de clase}}{2}$$

**Formula 4 del anexo A**

- f) Se llena la tabla de frecuencias como sigue:





**Tabla IV.6 Tabla de Frecuencias.**

NUMERO	CLASE	PUNTO MEDIO	MARCAS	FRECUENCIA
1	15.825-15.875	15.85	1	1
2	15.875-15.925	15.9	1	1
3	15.925-15.975	15-95	---	---
TOTAL				

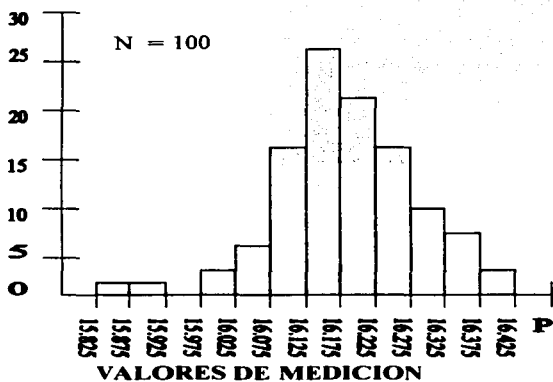
- g) Se llena la tabla y se va marcando la Clase donde corresponda cada dato.
- h) Se suman las marcas y se determina la frecuencia de cada clase.
- i) Se hace una gráfica de barras, en donde el eje "X" representa los valores de medición (las clases) y el eje "Y" la frecuencia, a esto se le llama histograma.

A continuación se muestra la siguiente tabla de frecuencias.

**Tabla IV.7 Tabla de Frecuencias.**

No.	Clase	Punto medio	Marcas	Frec.
1	15.825-15.875	15.85	1	1
2	15.875-15.925	115.90	1	1
3	15.925-15.975	15.95		
4	15.975-16.025	16.00	12	2
5	16.025-16.075	16.05	12345	5
6	16.075-16.125	16.10	12345678901234	14
7	16.125-16.175	16.15	123456789012345678901234	24
8	16.175-16.225	16-20	123456789012345678901	21
9	16.225-16.275	16.25	12345678901234	14
10	16.275-16.325	16.30	123456789	9
11	16.325-16.375	16.35	1234567	7
12	16.375-16.425	16.40	12	2
			<b>Total</b>	<b>100</b>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

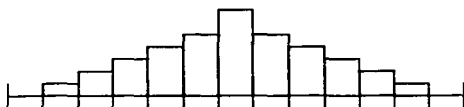


**FIGURA IV.10 Grafica de barras o histograma.**

Tipos de histogramas:

**GENERAL:** El proceso está estable. Sólo existe una sola "Campana" simétrica.

**FIGURA IV.11 Histograma General.**



**CHIMUELO:** Hay un problema en el aparato de medición o el cálculo de las clases, no es el correcto (sobretudo si el intervalo de clase es múltiplo de la unidad mínima de medición), o se han redondeado los datos con una tendencia particular.

**FIGURA IV.12 Histograma Chimuelo.**



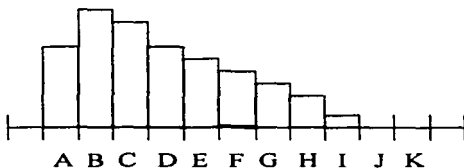
**SESGADO:** Cuando los datos recopilados están controlados por un limite o estándar de operación.

**FIGURA IV.13 Histograma Ssgado.**



**PRECIPICIO:** Generalmente se da cuando ante un proceso de baja productividad, la muestra se toma de productos que pasaron por una inspección al 100%.

**FIGURA IV.14 Histograma de Precipicio.**



**MESETA:** Existe una mezcla de varias distribuciones con tendencias centrales que varían.

**FIGURA IV.15 Histograma de Meseta.**



DOS PICOS: Necesidad de estratificar ya que seguramente se debe a la mezcla de dos poblaciones o distribuciones diferentes.

**FIGURA IV.16 Histograma de Dos Picos.**



PICO AISLADO: Existe una anomalía en el proceso o en la materia prima, errores en la medición o datos de un proceso diferente. Se nota en la isla, separada del proceso principal.

**FIGURA IV.17 Histograma Pico Aislado.**



## Medidas de Tendencia Central.

### a) Medida aritmética o promedio ( $\bar{X}$ )

Si quisiéramos saber la tendencia central de los siguientes datos:

27.9 28.0 28.8 28.1 27.6 27.9 28.5 28.1 27.8

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

### Formula No. 5 del anexo A

Ejemplo:

$$X = \frac{(27.9 + 28.0 + 28.8 + 28.1 + 27.6 + 27.9 + 28.5 + 28.1 + 27.8)}{10} = 28.7$$

10

### b) Mediana (x):

Ordenando todos los datos (creciente o decreciente), se llama mediana al dato que queda justo a la mitad. Si el número de datos es par, quedarán todos los datos en medio; la mediana será entonces, la media de esos datos.

Ejemplo:

$$27.9 + 28.0 + 28.8 + 28.1 + 27.6 + 27.9 + 28.5 + 28.1 + 27.8$$

La media es igual al dato de en medio, pero como el número de datos es par, se calcula la media de los dos datos de en medio:

<sup>1</sup> Palom Izquierdo F. Javier, "Círculos de Calidad, Teoría y Práctica", Editorial Marcombo, S.A., 1991, p. 67-92

$$\bar{X} = \frac{28.0 + 28.0}{2} = 28.0$$

**Formula No. 6 del anexo A**

c) Moda: Es el dato que más se repite dentro de un conjunto de datos.

Podría ser 27.90, 28.0, 28.10

Medidas de Dispersión.

Si quisiéramos saber la dispersión de los siguientes datos:

$$27.9 + 28.0 + 28.8 + 28.1 + 27.6 + 27.9 + 28.5 + 28.1 + 27.8$$

1.- Rango

es igual al valor máximo – el valor mínimo

$$R = \text{valor máximo} - \text{valor mínimo} = 28.8 - 27.6 = 1.2$$

**Formula No. 7 de anexo A**

2.- Desviación cuadrada:

Se calcula sumando el cuadrado de las distancias que cada dato tiene con respecto a su media aritmética.

$$S = (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 =$$

<sup>2</sup> Labaucheix Vincent, "Tratado de la Calidad Total", Tomo II, Editorial Limusa, 2ª Impresión, 1997, p. 83-90

<sup>3</sup> Barra Ralph, "Cículos de Calidad en Operación, Estrategia práctica para Aumentar la Productividad y las Utilidades", Editorial Macgraw-Hill, 1992, p. 151-169.



$$= \sum_i^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_i^n x_i^2 - \frac{(\sum_i^n x_i)^2}{n}$$

**Formula No. 8 del anexo A**

Ejemplo:

$$S = \sum (27.9^2 + 28.0^2 + 28.8^2 + 28.1^2 + 28.0^2 + 27.6^2 + 27.9^2 + 28.5^2 + 28.1^2 + 27.8^2) - \frac{\sum (27.9 + 28.0 + 28.8 + 28.1 + 28.0 + 27.6 + 27.9 + 28.5 + 28.1 + 27.8)^2}{10}$$

$$S = 7880.33 - \frac{78792.49}{10} = 1.08$$

3.- Varianza.

Es la desviación cuadrada entre el grado de libertad de los datos.

$$V = \frac{S}{n-1}$$

**Formula No. 9 del anexo A**

Ejemplo:

$$V = \frac{1.08}{9} = 0.12$$

<sup>4</sup> Manual de Sistema de Calidad Total Modelo. S.A., Inamex de Cerveza y Malta, S.A., p31-51

<sup>5</sup> Kasuga de Yamasaki Hermelinda, "Círculos de Calidad", Editorial Grad, S.A., Sexta Edición, 1991, p.119-162.

Desviación estándar (s)

$$s = \sqrt{V}$$

**Formula No. 10 del anexo A**

Ejemplo:

$$s = \sqrt{0.12} = 0.346$$

#### 4.- Desviación Estándar.

El significado práctico de Desviación Estándar; una vez que se toma la muestra de los datos que representa una variable de un proceso y se puede estimar la tendencia central y la dispersión de la población de todo proceso.

La probabilidad de que el siguiente dato se encuentre en el rango comprendido entre:

**FIGURA IV.17** Tabla de probabilidades.

Rango	Probabilidades
$\bar{x} + 1s$	66.3 %
$\bar{x} + 2s$	95.4 %
$\bar{x} + 3s$	99.7 %

#### **IV.9 BREVE DESCRIPCIÓN DE OTRAS TÉCNICAS DE CONTROL DE CALIDAD.**

Además de las técnicas básicas, hay muchas otras que pueden ser utilizadas según el caso, ya sea por uso específico o por la profundidad del análisis.

Los C.C.C. son un sistema abierto a todo cambio o innovación y no solo eso, sino que son promotores de los mismos. Todo tipo de nuevas técnicas pueden ocurrir en la mente humana.

Existen sin embargo, algunas que usan los Círculos especializados o de ingeniería, y dependiendo del tipo de empresa o problema, pueden ser de mucha utilidad.

##### **IV.9.1 CALENDARIZACION.**

Todo tipo de proyecto trabajado en los C.C.C., debe tener entre otras cosas, el cálculo de tiempo en lo que se va a realizar. ¡ Se acabo el tiempo del " hasta mañana "!. De ahora en adelante tomar un calendario y anotar en el, el plan de tiempo que se llevara para realizar un trabajo.

## Planeación de tiempo para un proyecto.

### CALENDARIZACIÓN.

Detección del problema			
	Toma de datos, análisis y busca de solución.		
		Presentación a la gerencia	
			Implementación, Toma de datos y resultados

SEMANA 1

2

3

4

**TABLA IV. 9 TABLA DE CALENDARIZACION.**

Esta técnica de control de tiempo, no solo es útil en los C.C.C., sino que al irse acostumbrando el personal a usarla, también se reflejará en la distribución del trabajo diario, en la programación de los presupuestos y hasta en la vida diaria.

El Círculo deliberará acerca del tiempo que se llevará para investigar los datos que requiere, analizarlos, buscar la solución, solicitar la presentación a la gerencia, y la verificación de los resultados a través de la implementación de la solución.

#### IV.9.2 GRAFICA DE PASTEL, LINEAL Y BARRAS.

Para que un Círculo tome decisiones, comunique sus datos o haga una presentación a la gerencia, las graficas en todas sus formas son muy descriptivas. En ellas se vacía la información de las hojas de recolección de datos lo cual es de gran utilidad.

- a) Grafica de pastel: Los datos obtenidos se totalizan y se saca el porcentaje que cada uno de ellos presenta, pensando que el 100 % es el total. Este porcentaje se distribuye entre 360° que tiene el círculo y según la cantidad de grados que le corresponden a cada factor, es el ángulo de la rebanada de pastel que le toca. Esta grafica es utilizada normalmente para ver las distribuciones de un total, entre los factores

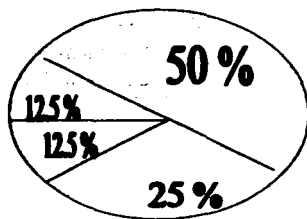
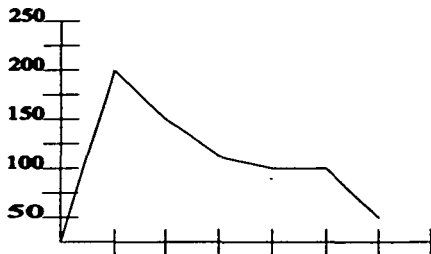


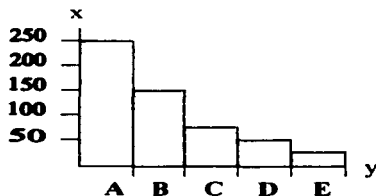
FIGURA IV.18 Grafica de pastel

- b) **Grafica lineal:** Es la columna vertical, se anotan las cantidades del dato analizado y en la horizontal los tipos de fuente. Se intersectan los puntos con líneas.



**FIGURA IV.19 Grafica lineal.**

- c) **Grafica de barra:** Al igual que la lineal, se registran los datos a vaciar, pero en vez de líneas se pintan en barras; facilita la visualización si se utilizan diferentes color



**FIGURA IV.20 Grafica de barras.**

### **IV.9.3 TECNICA DE INTERROGATORIO.**

La técnica de interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas; la cuales se registran a continuación:

- 1.- ¿Que?
- 2.- ¿Quién?
- 3.- ¿Dónde?
- 4.- ¿Cuándo?
- 5.- ¿Por qué?

Estas preguntas, es este orden, deben hacerse sistemáticamente cuando se analizan o empiezan los estudios de métodos o de soluciones, pues son la condición básica de un buen resultado.

Pueden haber variaciones en la forma de colocar las preguntas o combinarlas por medio de algún diagrama, tomando por esta razón otro nombre como por ejemplo: Diagrama 5W+2H o 5W+1H dependiendo con que diagrama o que herramienta se combine.

Nota: 5W es la inicial del nombre en ingles de cada una de las preguntas antes mencionadas.

### **IV.9.4 DIAGRAMA DE ARBOL.**

Se le denomina también Diagrama de Decisión de Árbol, y es una herramienta diseñada para alcanzar sistemáticamente una meta y resolver un problema, a través de la organización de las relaciones entre los medios y soluciones con dicha meta o problema.

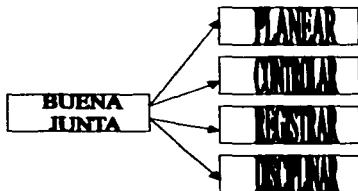
Se busca la relación entre el objetivo y lo que se necesita hacer para conseguirlo. Y se particulariza hasta que se obtienen las acciones particulares.

El procedimiento para su elaboración es el siguiente:

**Paso 1:** Se define el objetivo principal o tema. Es necesario escribir en una tarjeta, el tema a solucionar o mejorar, en el extremo izquierdo de la mesa de trabajo. Siempre en un lenguaje sencillo y en una redacción concisa y breve.

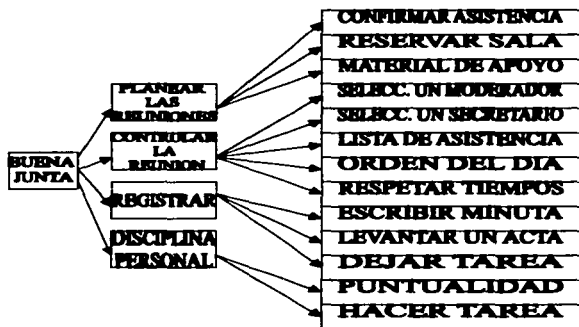
**BUENA  
JUNTA**

**Paso 2:** Inferir las primeras medidas y desplegar. Las primeras medidas son aquellos medios para solucionar el problema, objetivo principal o tema. Estas ideas se obtienen a través de la discusión en equipo basada en las ideas, previamente escritas en tarjetas. Se recomienda que las tarjetas lleven un sujeto y verbo claramente escritas. Una vez aceptadas las ideas como medios para alcanzar el objetivo, recolocan a la derecha de la tarjeta inicial.



**Paso 3:** Desplegar las medidas de segundo nivel: La medida de primer nivel, reconvierte ahora en el objetivo a alcanzar y es necesario ahora encontrar los medios para alcanzarlo. Se repite el paso 3 para obtener las tarjetas y se colocan a la derecha de las medidas de primer nivel.





Paso 4: Desplegar los demás niveles. Desplegar en la forma que se indica en los pasos 2 y 3, los medios del tercero, cuarto, quinto, etc. niveles hasta llegar o acciones concretas.



**Paso 5: Confirmar las relaciones en el diagrama. Al terminar de desplegar, es importante que se verifique y confirme el diagrama resultante para evitar omisiones, contradicciones o errores, desde el objetivo principal hasta las acciones a implementar.**

**Paso 6: Unir los medios con los objetivos con líneas. Completar el diagrama uniendo las relaciones en el diagrama con líneas.**



**Paso 7: Preparar el diagrama para su presentación. Preparar el material para ser presentado y archivado. Es importante escribir las conclusiones e información importante.**

<sup>6</sup> IDEM 5

<sup>7</sup> Kanamaty George, "Introducción al Estudio de Trabajo", Editorial Limusa, Noriega editores, 4ª Edición, p. 906-101

<sup>8</sup> Hirata Okamoto Ricardo, "7 Nuevas Herramientas para el control de Calidad, Recopilación y Análisis de Datos Descriptivos", Grupo Modelos, S.A., 1998, p 19-22

**CAPITULO V**

97-A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPITULO V CASO PRACTICO SOLUCIONADO MEDIANTE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.**

### **V.1 INTRODUCCION.**

El siguiente caso lo seleccione para dar un ejemplo claro y practico, de que cualquier problema dentro de cualquier empresa por mínimo que sea, puede ser resuelto con éxito, mediante los Círculos de Control de Calidad, siempre y cuando se cuente con personal dispuesto a trabajar en equipo con sus compañeros, empleando sistemas y herramientas de Control de Calidad.

Seguiré los lineamientos que expuse en el presente trabajo, a partir del capítulo III, dando por hecho la creación del Círculo de Control de Calidad con anticipación, así como, la elección del nombre del mismo y el conocimiento por parte de los integrantes de la forma de trabajo del Círculo, su horario de trabajo, sus principios y condiciones, así como los objetivos del Círculo.

### **V.2 ANTECEDENTES.**

a) El nombre del Círculo de Control de Calidad es:

***OJIVAS***

b) Empresa a la que pertenece:

***INAMEX DE CERVEZA Y MALTA S.A. DE C.V.***

c) Sector al que pertenece:

**INDUSTRIAL**

d) Bienes que ofrece:

***Bienes de capital en equipos de proceso para la industria Cervecera, embotelladora y de Manejo de grano, bajo la certificación de ISO-9001 y estampado "U" del código ASME.***

e) Número de elementos participantes:

***Nueve Personas.***

f) Área de trabajo del los participantes del Circulo:

***Área de montaje e instalación de maquinaria y equipo.***

### V.3 LOCALIZACION Y SELECCIÓN DEL PROBLEMA

La selección del problema se lleva a cabo dentro del desarrollo cotidiano de trabajo y de las instalaciones, mediante una lluvia de ideas de los integrantes del Circulo de Control de Calidad Ojivas, los cuales identifican las siguientes áreas de oportunidad para una mejora:

Lluvia  
De  
Ideas

- Prevención de accidentes.
- Optimizar recursos en equipos de seguridad industrial.
- Mejorar instalaciones del taller de prefabricación.
- Optimización de equipos de oxicorte y gas argón.
- Optimización del uso de herramientas portátiles-eléctricas.
- Mejorar la imagen con clientes internos y externos.

Los problemas se someten a votación y por medio de una tabla de prioridades se obtiene el más importante, como se observa a continuación:

Áreas de oportunidad	Productividad	Política	Seguridad	Calidad	Total
1.-Disminuir inasistencia.	* *	***	*	**	8
2.- Prevención accidentes.	* *	**	***	*	8
3.- Equipos de Seguridad industrial.	* *	***	***	*	8
4.- Instalaciones taller de prefabricación.	* *	**	**	**	8
5.- Equipos de oxicorte y gas argón.	* *	**	**	**	8
6.-Optimización uso herramientas P/E.	***	**	**	***	10
7.-Mejora imagen con clientes.	* *	***	**	**	9

\*\*\* Muy importante

\*\* Importante

\* Regular

**TABLA No. V.1 Tabla de prioridades.**

En la tabla anterior observamos que la Optimización de herramientas portátiles-eléctricas es la que obtiene mayor puntaje en cuestión de prioridad.

Este caso nos presenta una serie de problemas, los cuales son:

- Perdida de tiempo.
- Baja calidad en el trabajo.
- Mala imagen con el cliente

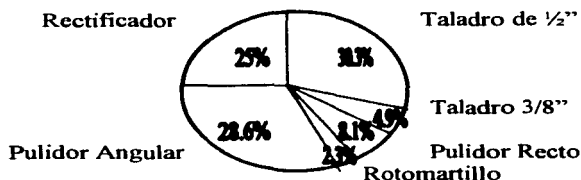
- Falta de ánimo y ganas al trabajar con herramientas en mal estado.

Existe infinidad de herramientas portátiles-eléctricas pero solo algunas tienen mayor incidencia de desperfectos, por lo cual se seleccionaron las que con mayor frecuencia son llevadas al taller para su compostura, para lograr esto, se uso como apoyo los registros de ISO-9001; durante los primeros cuatro meses de 1999 y se elaboro una hoja de recolección de datos que a continuación se presenta:

HERRAMIENTAS PORTATILES- ELECTRICAS	INGRESO A MANTENIMIENTO POR DESCOMPOSTURA				TOTAL DE DESCOMPOSTURAS	PORCENTAJE %
	ENE	FEB	MAR	ABR		
TALADRO DE ½"	9	11	10	7	37	30.3
PULIDOR ANGULAR	9	10	9	7	35	28.7
RECTIFICADOR	9	10	5	7	31	25.4
PULIDOR RECTO	2	2	4	2	10	8.2
TALADRO DE 3/8"	4	0	0	2	6	4.9
ROTOMARTILLO	0	2	0	1	3	2.5
TOTAL	33	35	28	26	122	100.0

**TABLA V.2 Hoja de recolección de datos de ingresos a mantenimiento por descompostura de equipos portátiles-eléctricos de enero a abril de 1999.**

Posteriormente se elaboró una grafica de pastel , en la cual observamos que en este periodo, el taladro de ½" fue la herramienta más critica, representando un 30.3 % del total de descomposturas.



**FIGURA V.1 Grafica de pastel de ingresos a mantenimiento por Descompostura de equipos portátiles-eléctricos.**

Con estos datos y siendo el taladro de 1/2" la herramienta de mayor uso para el grupo de trabajo, se decidió que el área de oportunidad para la mejora es:

**LA OPTIMIZACION DEL USO DE HERRAMIENTAS PORTATILES-  
ELECTRICAS  
(INICIANDO CON EL TALADRO DE 1/2")**

La relación del tema con la política de control de calidad de la empresa radica en que las herramientas en óptimo funcionamiento y su adecuado uso, tendrá como resultado, la calidad del producto terminado, con los cual se estará cumpliendo con la Política de Calidad de la empresa **"Elaborar Productos de Calidad"**.



Esto también implica la satisfacción de clientes internos y externos. Pues al contar con herramientas en buen estado, se mantendrá la integridad física de los usuarios y se cumplirá debidamente a tiempo con los trabajos solicitados por el cliente.

#### V.4 SUSTENTO DEL TEMA.

Para la instalación de maquinaria y equipos, las herramientas portátiles-eléctricas han sido siempre muy importantes, puesto que esta actividad es realizada en campo; donde solamente se puede desarrollar con herramientas portátiles-eléctricas que se pueden transportar a determinadas áreas de trabajo.

A continuación se realizó una investigación y análisis, por tipo de falla que presentó el taladro de ½" en un periodo de 4 meses de febrero a mayo de 1999. Para lo cual se realizó la siguiente grafica de Pareto.

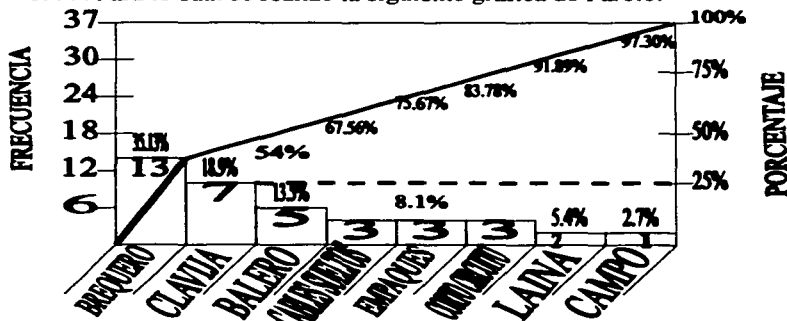


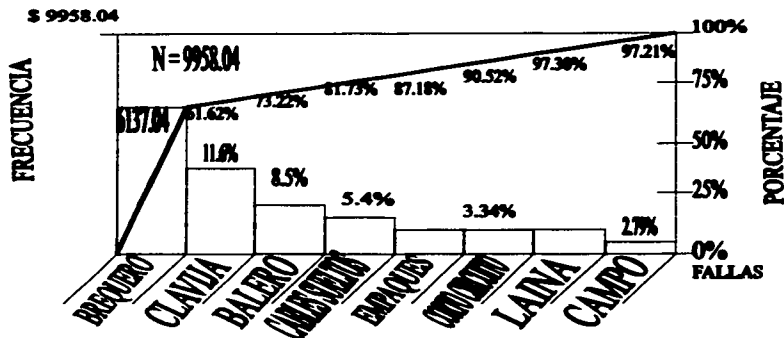
FIGURA V.2 Fallas en el taladro de ½" de febrero a mayo de 1999

En la grafica anterior se observa que la falla en el broquero es la más alta, representando un 35.13% de la totalidad de fallas.

Además fue realizado un comparativo de cada tipo de falla, en el mismo periodo de tiempo; elaborando una tabla y un grafico de Pareto, como sigue:

Falla en	Costo en reparación	Costo en mano de obra	Número de reparaciones	Costo Total	Porcentaje %	Porcentaje acumulado %
Broquero	250.00	222.08	13	6,137.04	61.62	61.22
Balero	120.00	111.04	5	1,115.20	11.60	73.22
Clavija	10.00	111.04	7	847.28	8.50	81.73
Campo	320.00	222.08	1	542.08	5.44	87.18
Empaques	5.00	111.04	3	333.12	3.34	90.52
Corto Circuito	5.00	111.04	3	333.12	3.34	93.87
Cables sueltos	5.00	111.04	3	333.12	3.34	97.21
Laina	5.00	111.04	2	222.08	2.97	100
Total	-----	-----	37	9,958.04	100	-----

**TABLA V.3 Costos de reparación de taladro de ½" de febrero a mayo De 1999**



**FIGURA V.3 Grafica de Pareto de costos de reparación del taladro de ½" de febrero a mayo de 1999.**

En esta grafica observamos, que el costo en la reparación de falla en el broquero es el más alto, representando el 61.62 % de la totalidad que se invierte en reparaciones a taladros de ½" en un periodo de 4 meses.

A continuación se investigo en los registros de mantenimiento la variabilidad del número de fallas en el broquero del taladro de ½" de diciembre de 1999 a mayo del 2000, obteniendo los siguientes datos:

Mes	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
No. De fallas	3	5	3	3	4	3
Diferencia	2	2	0	1	1	

**TABLA V.4 No. De fallas en broquero de taladro de ½"**

### V.5 META.

Dado que la variabilidad en fallas entre cada mes esta entre 2 y 5, la meta del Círculo es reducir de 13 a 7 (46%) las fallas en Broquero en un periodo de 4 meses a partir de la implantación; esto significa que la reducción mensual será el promedio de 1.5.

Además con esta meta se lograra reducir:

16.2 del total de fallas en  
28% del total de costos en reparaciones a



taladros de ½"  
en este mismo periodo.

Para el cumplimiento de esta meta se fijo un programa de trabajo o una calendarización basado en el método de solución de problemas:

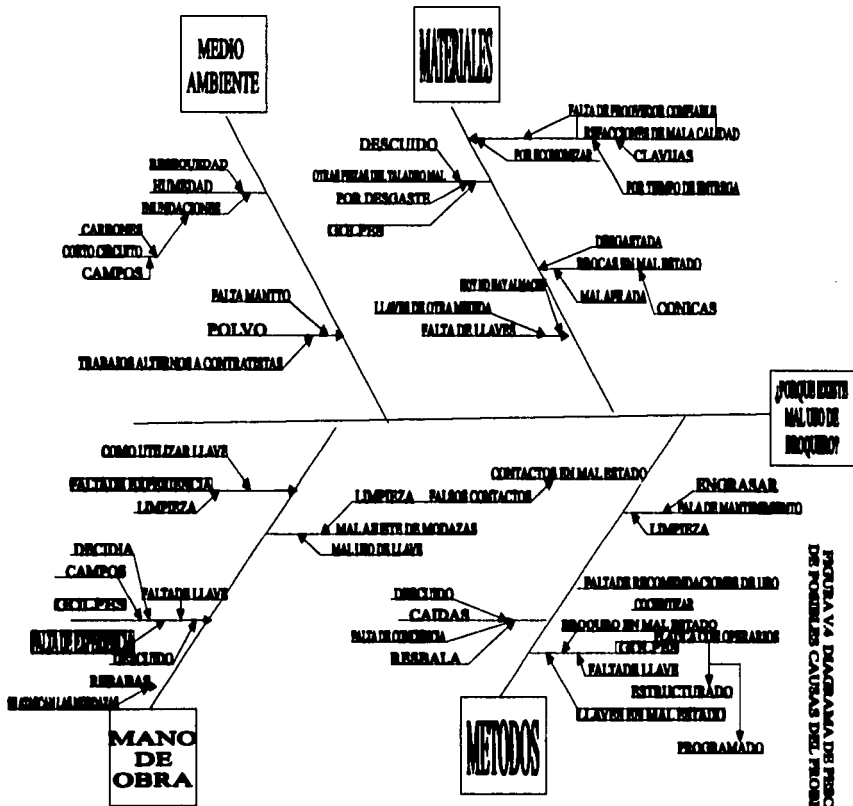
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Selección del tema	X											
Sustento del tema		XX										
Análisis causa			XX	X								
Análisis soluciones				X	XX							
Implantación verificación						XX	XX	XX	XX			
Estandarización										XX		
Resultados											XX	
Conclusión												XX

**TABLA V.5 Calendarización o programa de trabajo del Circulo de Control de Calidad.**

#### **V.6 ANALISIS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA.**

Para analizar las posibles causas del problema se utiliza la técnica de lluvia de ideas y el diagrama causa efecto, de la cual la cabeza de pescado se plantea de la siguiente forma: ¿Por qué existe mal uso del broquero?.

En el siguiente diagrama de pescado, se describe esta relación:



Desarrollando el diagrama se obtuvieron como posibles causas raíz:

- 1) Golpes.
- 2) Falta de experiencia.
- 3) Refacciones de mala calidad.
- 4) Llaves en mal estado.

Para determinar si son causas reales, las posibles causas antes señaladas, se someten a un proceso de comprobación realizando encuestas e inspecciones, como se observa a continuación.

POSIBLE CAUSA	MEDIO DE COMPROBACIÓN	RESULTADO	¿ES CAUSA REAL?	
			SI	NO
GOLPES AL BROQUERO	ENCUESTA A 35 OPERADORES	30 OPINAN SI ES 5 OPINAN NO ES	<b>X</b>	
FALTA DE EXPERIENCIA	INSPECCION VISUAL A 10 OPERADORES EN AREAS DE TRABAJO	SOLAMENTE UN CASO SE COMETIO POR FALTA DE EXPERIENCIA		<b>X</b>
REFACCIONES DE MALA CALIDAD	ENCUESTA AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO SOBRE 30 REFACCIONES	2 DE LAS ULTIMAS DIEZ SE CONSIDERAN DE MALA CALIDAD		<b>X</b>
LLAVES EN MAL ESTADO	INSPECCION VISUAL A TODAS LAS LLAVES QUE TIENE EL ALMACEN	DE UN TOTAL DE 25 LLAVES 8 ESTAN EN BUEN ESTADO	<b>X</b>	

**TABLA V.6** Tabla de comprobación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

De esta tabla se obtuvo que las causas del problema son la llaves en mal estado y golpes del broquero que son reales y las refacciones de mala calidad y la falta de experiencia no lo son.

## **V.7 ANALISIS DE LAS SOLUCIONES.**

Teniendo identificadas las causas, se procede a buscar las soluciones con la herramienta de diagrama de árbol, como veremos a continuación:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



ANALISIS DE SOLUCIONES LA HERRAMIENTA UTILIZADA PARA ENCONTRAR LAS SOLUCIONES FUE EL DIAGRAMA DE ARBOL

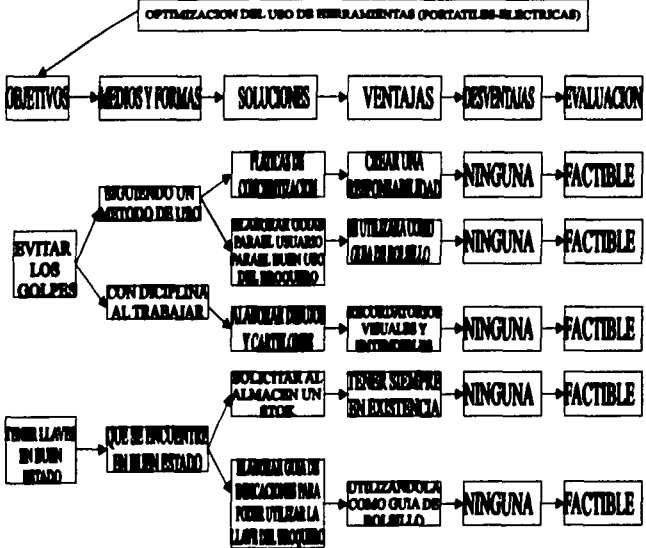


FIGURA V.5 Diagrama de árbol de las posibles soluciones del problema.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**FIGURA V.5 Diagrama de árbol de las posibles soluciones al problema.**

De acuerdo con el diagrama de árbol, se obtuvo que todas las soluciones son factibles, por lo cual se elaboró un diagrama de implantación utilizando la técnica de interrogatorio o 5W+2H, el cual se muestra a continuación:

TODAS LAS SOLUCIONES FUERON FACTIBLES POR LO CUAL SE ELABORO UN PROGRAMA DE IMPLANTACIÓN UTILIZANDO LA TÉCNICA DE INTERROGATORIO O 5W+2H.

¿QUE?	¿QUIEN?	¿DONDE?	¿CUANDO?	¿POR QUE?
SOLICITAR AL ALMACEN UN STOCK	C.C.C. OJIVAS	RESIDENCIA DE OBRA	TERCERA SEMANA DE NOVIEMBRE	PARA SUSTITUIR LOS QUE ESTEN EN MAL ESTADO
ELABORAR GUIA DE RECOMENDACIONES DE USO	C.C.C. OJIVAS	AULA DE CAPACITACION	CUARTA SEMANA DE NOVIEMBRE	PARA QUE EL PERSONAL TENGA LA INFORMACION
ELABORAR GUIA DE INSTRUCCIONES PARA UTILIZAR LA LLAVE	C.C.C. OJIVAS	AULA DE CAPACITACION	CUARTA SEMANA DE NOVIEMBRE	PARA SABER COMO PROCEDER SI ESTA EN MAL ESTADO
ELABORACION DE DIBUJOS Y CARTELONES	C.C.C. OJIVAS	AREA DE TRABAJO ALMACEN INAMEX OBRA MODELO	CUARTA SEMANA DE NOVIEMBRE	PARA QUE SERVA COMO APOYO A LA GUIA DE BOLSILLO
PLATICA DE CONCIENTIZACION	DEPTO. MANTENIMIENTO Y OJIVAS	AULA DON CAMILO GARCIA MARCOS	A PARTIR DEL MES DE DICIEMBRE	DIFUNDIR METODO DE USO

**FIGURA V.6 Diagrama 5W+2H, técnicas de interrogatorio.**

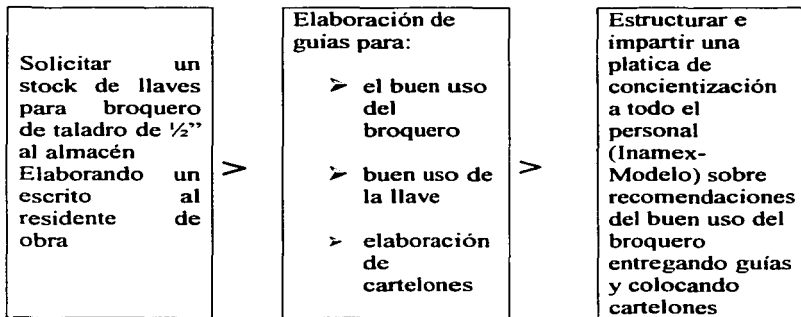
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Como se observa en los diagramas anteriores, se encontró que las soluciones del diagrama de árbol fueran factibles, procediendo a realizar el diagrama 5W+2H para realizar las siguientes acciones:

- a) Selección de la mejor alternativa de solución. Todas las soluciones propuestas fueron factibles de realizar, por lo tanto, se obtendrán mejores resultados explicándolas todas.
- b) Programa de implantación de las alternativas seleccionadas. El programa de implantación utilizado es la técnica de 5W+2H, mostrado con anterioridad.

Después de haber llegado a este punto de soluciones, se procedió a la presentación del problema a la gerencia, la cual dio el visto bueno y se procedió a la implementación de las soluciones.

El proceso de implantación se inició en el mes de noviembre, realizando una serie de actividades ejemplificadas como sigue a continuación:



**TABLA V.7 Implantación y verificación de las soluciones.**

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Posteriormente se realizó un diagrama donde se observan las áreas y actividades necesarias para la implantación de las soluciones:

AREA	Residencia de obra y almacén	Supervisión y operarios	C.C.C. Capacitación y Administración	Ojivas y
ACTIVIDAD	Mantener un stock de llaves	Mantener en optimo uso las herramientas	Mantener la Inducción (platicas de concientización)	

**TABLA V.8 Actividades de implementación de soluciones.**

En todos y cada uno de los problemas a solucionar siempre se presentan obstáculos, y este problema no fue la excepción, los obstáculos que se presentaron fueron los siguientes:

- 1.- La diversidad de horarios laborales (para la implantación de platicas de concientización).
- 2.- Renuencia al cambio por parte del personal operario.
- 3.- La aceptación de responsabilidades de la diferentes áreas involucradas.

Una vez hecha la implantación de las soluciones se recolectaron datos acerca de las fallas del taladro de ½", de noviembre de 1999 a febrero del 2000, obteniendo las siguientes graficas de Pareto; todo esto con el objeto de verificar los resultados que se obtuvieron con la implementación de las soluciones:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

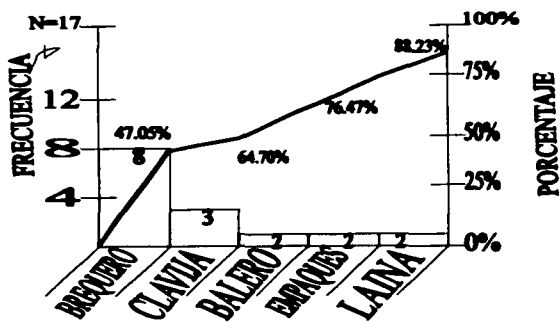


FIGURA V.7 Falhas em taladro de 1/2" de novembro de 1999 a fevereiro de 2000

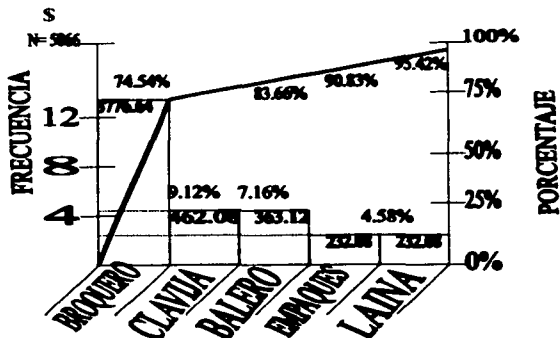
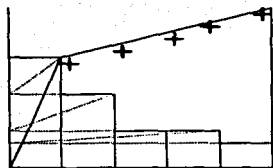
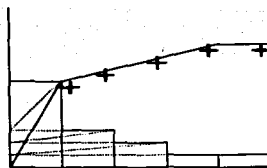


FIGURA V.8 Custos de reparação de taladros de 1/2" de novembro de 1999 a fevereiro de 2000.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



13 7 5 3  
FEBRERO A MAYO DE 1999



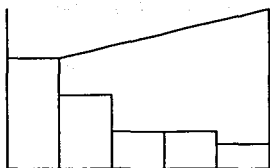
8 3 2 0  
NOVIEMBRE DE 1999 A FEBRERO DE 2000

**FIGURA V.9 Comparación cuantitativa de la situación actual con la anterior.**

BARRA	REDUCCIÓN DE /A	PORCENTAJE	
BROQUERO	13	8	38.436
CLAVIJA	7	3	57.14
BALERO	5	2	60.00
CABLES	3	0	100.00
EMPAQUES	3	2	33.33
CORTO CIRCUITO	3	0	100.00
LAINA	3	2	33.33
CAMPO	1	0	100.00
TOTAL	37	17	54.05

**TABLA V.9 Tabla fallas del taladro de 1/2".**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**FEBRERO A MAYO DE 1999**



**NOVIEMBRE DE 1999 A FEBRERO DE 2000**

**FIGURA V.10 Comparación de costos de la situación actual y la Anterior.**

<b>BARRA</b>	<b>REDUCCIÓN DE /A</b>	<b>PORCENTAJE</b>	
BROQUERO	6135.04	3776.64	38.44
CLAVIJA	1155.20	0.0	100.00
BALERO	847.28	462.08	45.46
CABLES	542.08	0.0	100.00
EMPAQUES	333.12	232.08	30.33
CORTO CIRCUITO	333.12	0.0	100.00
LAINA	333.12	232.08	30.33
CAMPO	222.08	0.0	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>9958.04</b>	<b>5066.00</b>	<b>49.12</b>

**TABLA V.10 Tabla de costos de fallas del taladro de ½"**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## V.8 RESULTADOS OBTENIDOS.

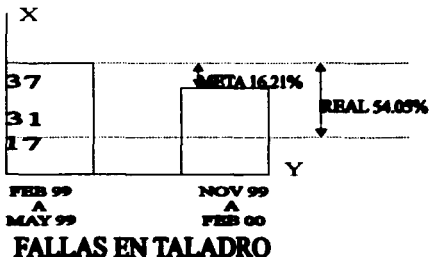
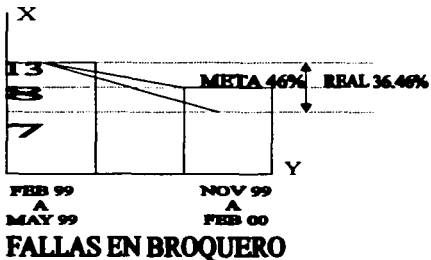
Mediante un proceso de estandarización, se hace una revisión, inspección y seguimiento a las recomendaciones del uso del broquero y su llave; realizado por todo el personal con la optimización del uso de herramientas portátiles eléctricas.

**Revisión:** por parte del responsable del almacén, para mantener sus máximos y mínimos de broqueros y sus llaves.

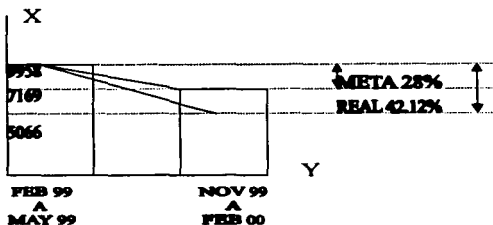
**Inspección:** Sobre el adecuado uso del broquero y su llave, por parte de la supervisión de todo el personal, que ha tomado las pláticas de concientización.

**Seguimiento:** Por parte del responsable administrativo, proporcionando al personal de nuevo ingreso, la guía de recomendaciones para el uso correcto del broquero y su llave que pasara de ser una guía a un reglamento.

Aunque no se logro reducir el numero de fallas en el broquero, si se rebaso la meta en el número total de fallas y en costos de reparación como se muestra a continuación:







**FIGURA V.11 Fallas en broquero, fallas en taladro y costos de reparación.**

En conclusión podemos decir que se tuvieron puntos positivos y puntos negativos en la solución del problema elegido, los cuales enumeramos a continuación:

**Puntos positivos:**

- El C.C.C. y personal aprendieron a utilizar las herramientas y estadísticas básicas para la resolución de problemas.
- La hoja de recolección de datos.
- El diagrama de Pareto
- El diagrama de pescado
- El diagrama de árbol
- El método de solución.

**Puntos negativos:**

- La variación de horarios
- La aceptación a los cambios
- Los vicios en el uso de herramientas
- Incumplimiento en las tareas.

<sup>1</sup> Manual de XI Concurso Nacional de Círculos de Control de Calidad 2000, Veracruz 2000, p 327-346.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

A modo de conclusión podemos decir que es inminente un cambio de estilo de dirección dentro de las organizaciones actuales, en el que la participación y responsabilidad compartida dan la fijación de objetivos y obtención de los resultados, los cuales mantienen eficiente y ágil a la empresa.

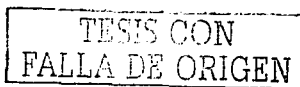
La implementación de los Círculos de Control de Calidad, requieren de un compromiso total por parte de la cabeza de la organización, de la fe y tenacidad con que desarrolle el sistema, dependerá su éxito.

Los Círculos de Control de Calidad son el camino hacia la Calidad total, por ello es importante la capacitación a todos los niveles de la organización, técnica, humanística y conceptualmente para poder desarrollar una verdadera conciencia de calidad basado en una cultura de medición, que se refleje en la actitud de trabajo y de vida.

Lograr un espíritu de equipo que lleva a la organización a alcanzar sus objetivos a corto, mediano y largo plazo, potencializando las cualidades de cada uno de los integrantes de la empresa, motivándolos a sacar todos los conocimientos que a través de los años han adquirido a base de trabajo arduo, manteniéndolos en constante desarrollo y crecimiento, es el secreto que permite una expansión exitosa.

Los Círculos de Control de Calidad sin ser un curatodo, enseñan a unir fuerzas en vez de contraponerlas; a luchar por objetivos de grupo sin anteponer los individuales; a pensar que el beneficio y desarrollo de "mi empresa" es, "mi beneficio" y el de "la sociedad a la cual sirvo".

Es por eso que es muy importante cambiar el concepto "trabajo-castigo" a "trabajo-autodesarrollo" a través del esfuerzo del grupo. Y eso se logra reedificando la dignidad del trabajo y del trabajador cualquiera que sea su área, cualquiera que sea su puesto y su grado de preparación. Cada puesto



tiene su razón de ser y es un eslabón necesario para el funcionamiento del equipo.

Todos los trabajadores deben ser respetados y reconocidos, por muy humildes que sean.

En los C.C.C., todos los miembros tienen derecho de voto y el voto del líder o jefe vale igual que el de los demás.

Al empezar a divulgar el concepto de los C.C.C., entre los trabajadores, más de uno dirá: bueno y yo ¿que gano?

Habrá que explicarle que si “no hacemos nada de esto, todo seguirá tal cual”; pero si se deciden a participar en los C.C.C., ganarán lo siguiente:

- 1.- Capacidad de resolver problemas.
- 2.- Participación en las soluciones de los problemas que se tienen.
- 3.- Oportunidad de aprender más.
- 4.- La gerencia los escuchará y también obtendrán reconocimientos.
- 5.- Haciendo mejores productos, se venderá más y habrá mayor reparto de utilidades.
- 6.- Se podrá mejorar el sistema de trabajo y las condiciones.

Así pues, el hecho de que los trabajadores obtengan reconocimientos de los altos mandos de la organización por su trabajo y dedicación es algo que los motiva a seguir participando junto con todos sus compañeros en la resolución de cualquier problema que se presente y a su vez en la formación de más C.C.C. para apoyar a la administración a obtener resultados satisfactorios y una excelente calidad.

Un aspecto muy importante dentro de las organizaciones, es la comunicación en todos los niveles. Los C.C.C. permiten la comunicación entre todos los niveles de la empresa. En primer lugar, se entabla comunicación dentro del Círculo entre los compañeros del mismo. Los Líderes empiezan a interactuar para buscar mejores resultados. El Facilitador

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

informa hacia arriba de las principales cosas que ocurren en los C.C.C.. Sorprendentemente se abren los canales de comunicación tanto horizontal como vertical.

La gerencia queda sorprendida de la infinita creatividad de la gente que labora con ellos, así como, de sus habilidades y aptitudes que sin la oportunidad que les brindan los C.C.C. tal vez ni siquiera hubieran sido tomados en cuenta.

Los C.C.C. hacen que todos los elementos de cualquier organización crezcan dentro y fuera de la misma empresa, pues cada elemento muestra cualidades y aptitudes que, conforme al paso del tiempo se hacen más visibles y palpables, tanto para ellos como para sus superiores, creando un nivel de confianza en ellos mismos y en las personas que laboran a su alrededor. La capacidad de cada elemento de los C.C.C. para resolver problemas por medios estadísticos y de observación se hace inminente, sus conocimientos crecen y la oportunidad de salir a delante también.

Los C.C.C. están basados en tres ideas básicas:

- 1.- Contribuir al desarrollo y mejora de la empresa.
- 2.- Edificar un armonioso ambiente de trabajo, donde haya realización y respeto de la dignidad del hombre.
- 3.- Desarrollar las habilidades planamente, y sacar la potencialidad infinita del hombre.

Todo esto en conjunto nos hace reflexionar en que en un ambiente en donde la gente observa, actúa y resuelve problemas con la sola intención de cumplir con un objetivo principal, que es el Control de Calidad; y una herramienta eficaz para lograrlo son los C.C.C.; que formados y estructurados correctamente, hacen una fuerza de trabajo sorprendente y con innumerables beneficios y ventajas para cualquier organización.

El objetivo general de este trabajo que es conocer a detalle los aspectos generales de la formación y beneficios de los C.C.C. se cumplió en su

totalidad, abarcando en el trabajo los pasos a seguir para la formación, estructuración e implementación de los C.C.C. como herramienta básica para llegar a una Calidad Total.

Los objetivos particulares también se cumplieron en su totalidad, pues en el presente trabajo se dan a conocer los antecedentes, evolución y concepto de los C.C.C; también se observa la estructura organizacional dentro de un Círculo, así como, sus logros y beneficios reales al trabajar con los C.C.C.

A través de cada capítulo se va llevando un orden de presentación de los C.C.C., su organización y estructura dentro de cualquier organización o instituto; así como, el conocimiento de un caso exitoso resuelto con esta herramienta de entre infinidad de casos resueltos con mucha satisfacción.

La principal virtud del hombre está es su capacidad de pensar. Y la diferencia con los animales es que acumula sus experiencias y las transforma en conocimientos.

Sin embargo, hay muchas empresas que se empeñan en dar a su personal la calidad de equipo y maquinaria, se les programa un estándar de producción y se les pone a trabajar. Ellos se sienten "mano de obra" y como tal actúan.

Sin embargo, en el sistema de los C.C.C., se cree que las empresas deben ser lugares donde la gente piensa, experimenta y acumula conocimientos para transmitirlos a todos los demás.

Uno de los objetivos de los C.C.C., es lograr esto, y los requisitos para lograrlo son:

- Motivación constante para que la gente "piense".
- Tener fe en que la gente sabe usar sus conocimientos.
- Permitir que en cualquier puesto tengan oportunidad de utilizar sus conocimientos acumulados.
- Los gerentes, supervisores y jefes deben reconocer que toda la gente, tanto operadores como ejecutivos, así como el personal de nuevo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ingreso, poseen potencial de sabiduría, y que ese es su recurso más valioso a utilizar.

En las técnicas de medición, de análisis de resultados, de deducciones, etc., hay una gran oportunidad de usar la cabeza, pero la gente no lo hará si no les proporcionamos un ambiente favorable de trabajo.

La verdadera satisfacción de pensar, experimentar y transmitir los conocimientos está en la oportunidad de aplicarlos.

Aquel que acumula sabiduría y no la transmite, se asemeja al que junta una enorme riqueza y no la disfruta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

<b>JUSTIFICACION</b> .....	1
<b>PLAN PROPUESTO</b> .....	3
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	5
<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b> .....	5

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
---------------------------	---

### **CAPITULO I ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD**

<b>I.1</b> Introducción.....	10
<b>I.2</b> Historia de los Círculos de Control de Calidad.....	12

### **CAPITULO II DEFINICIÓN, OBJETIVOS Y PRINCIPIOS BASICOS PARA FORMAR CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.**

<b>II.1</b> ¿Que es un Circulo de Calidad?.....	17
<b>II.2</b> Objetivos de los Círculos de Calidad.....	19
<b>II.3</b> Principios y condiciones básicas para la formación De Círculos de Control de Calidad.....	23
<b>II.4</b> ¿Que temas pueden ser tratados por los Círculos de Control de Calidad?.....	26

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **CAPITULO III FUNCIONAMIENTO Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UN CIRCULO DE CONTROL DE CALIDAD.**

<b>III.1</b>	Introducción.....	27
<b>III.2</b>	Como funciona un Circulo de Control de Calidad.....	28
<b>III.3</b>	Organización e implementación de un Circulo de Control Calidad.....	32
<b>III.4</b>	Sistema organizacional de un Circulo de Control de Calidad.....	34
	<b>III.4.1</b> El Comité de Control de Calidad.....	36
	<b>III.4.2</b> El Coordinador de área.....	39
	<b>III.4.3</b> El Facilitador.....	40
	<b>III.4.4</b> El Promotor de Calidad.....	42
	<b>III.4.5</b> El Líder o Moderador.....	43
	<b>III.4.6</b> Los Miembros.....	44
<b>III.5</b>	El manejo de las juntas.....	46
	<b>III.5.1</b> Problemas de los Circulos de Control De Calidad.....	49

### **CAPITULO IV TECNICAS BASICAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.**

<b>IV.1</b>	Introducción.....	52
<b>IV.2</b>	Tormenta de ideas o " Brainstorming".....	53
<b>IV.3</b>	Toma de datos.....	56
<b>IV.4</b>	Hoja de recolección de datos.....	57
<b>IV.5</b>	Diagrama causa-efecto.....	60
<b>IV.6</b>	Diagrama de Pareto (grafico de Pareto).....	66
<b>IV.7</b>	Estratificación.....	74

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



<b>IV.8</b> Histograma.....	77
<b>IV.9</b> Breve descripción de otras técnicas de solución de problemas de control de calidad.....	90
<b>IV.9.1</b> Calendarización.....	90
<b>IV.9.2</b> Gráfica de Pastel, Línea y Barras.....	92
<b>IV.9.3</b> Técnica de Interrogatorio.....	94
<b>IV.9.4</b> Diagrama de árbol.....	94

**CAPITULO V CASO PRACTICO SOLUCIONADO MEDIANTE  
LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD.**

<b>V.1</b> Introducción.....	98
<b>V.2</b> Antecedentes.....	98
<b>V.3</b> Localización y selección de problemas.....	99
<b>V.4</b> Sustento del tema.....	103
<b>V.5</b> Meta.....	106
<b>V.6</b> Análisis de las causas del problema.....	107
<b>V.7</b> Análisis de las soluciones.....	110
<b>V.8</b> Resultados obtenidos.....	118

<b>CONCLUSIONES</b> .....	120
<b>INDICE</b> .....	125
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	128
<b>ANEXO A</b> .....	131

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFIA

- BARRA RALPH  
CIRCULOS DE CALIDAD EN OPERACIÓN,  
ESTRATEGIA PARA AUMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD Y LAS UTILIDADES  
EDITORIAL MACGRAW-HILL, 1992.
  
- FEIGENBAUM V, ARMAND  
CONTROL TOTAL DE CALIDAD  
EDITORIAL CECSA TERCERA EDICION.
  
- HIRATA OKAMOTO RICARDO  
7 NUEVAS HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DE  
CALIDAD, RECOPIACION Y ANALISIS DE DATOS  
DESCRIPTIVOS.  
GRUPO MODELO, S.A. DE C.V., 1998
  
- INAMEX DE CERVEZA Y MALTA S.A. DE C.V.  
GRUPO MODELO.  
MANUAL DE SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL MODELO, S.A.
  
- KANAWATY GEORGE  
INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO  
EDITORIAL LIMUSA, NORIEGA EDITORES  
CUARTA EDICION.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- KASUGA DE YAMASAKI HERMELINDA  
CIRCULOS DE CALIDAD  
LA NUEVA DIMENSION ORGANIZACIONAL  
EDITORIAL GRAD, SEXTA EDICION.
- L. TOWSEND PATRICK  
COMPROMISO DE CALIDAD  
EDITORIAL LIMUSA 1997 SEGUNDA IMPRESIÓN.
- LABAUCHEIX VINCENT  
TRATADO DE LA CALIDAD TOTAL TOMO II  
EDITORIAL LIMUSA 1997  
SEGUNDA IMPRESIÓN.
- LARIOS GUTIERREZ JUAN JOSE  
HACIA UN MODELO DE CALIDAD  
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA S.A. DE C.V. 1989.
- M. JURAN J,  
JURAN Y EL LIDERAZGO PARA LA CALIDAD  
UN MANUAL PARA DIRECTIVOS  
EDICIONES DIAZ DE SANTOS S.A. 1990.
- PALOM IZQUIERDO FRANCISCO JAVIER  
CIRCULO DE CALIDAD, TEORIA Y PRACTICA  
EDITORIAL MARCONBO 1991.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

- **MANUAL DE XI CONCURSO NACIONAL DE  
CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD 2000  
VERACRUZ 2000.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## ANEXO A

### 1.- Intervalo de clase (c)

$$c = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{K}$$

$X_{\max}$  = valor máximo de un grupo de datos.

$X_{\min}$  = valor mínimo de un grupo de datos.

$K$  = número de clases (número de barras en la grafica).

$$2.- K = \sqrt{n}$$

$n$  = número total de datos.

### 3.- Límite inferior de primera clase.

Límite inferior =  $\frac{\text{unidad mínima de medición}}{2}$

### 4.- Punto medio de cada clase.

Punto medio de cada clase =  $\frac{\text{limite superior de clase} - \text{limite inferior de clase}}{2}$

### 5.- Promedio.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$X_1, X_2, X_3, X_n$  = corresponden a todos y cada uno de los datos tomados

$n$  = número total de datos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 6.- Mediana.

Es el dato que queda justo a la mitad de un conjunto de datos.

## 7.- Rango.

R = valor máximo – valor mínimo

## 8.-Desviación cuadrada (S).

$$\begin{aligned} S &= (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 = \\ &= \sum_i^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_i^n x_i^2 - \frac{(\sum_i^n x_i)^2}{n} \end{aligned}$$

## 9.- Varianza (V).

$$V = \frac{S}{n-1}$$

S = Desviación estándar.

n = Número total de datos

## 10.- Desviación estándar (s).

$$s = \sqrt{V}$$

V = varianza.

FALTA DE ORIGEN  
TESIS CON