



21
2ej
UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA UNAM

APLICACION DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD
EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a

CARLOS MENDEZ-PADILLA PADILLA

México, D. F.

1989

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

INDICE

	INDICE	1
	INTRODUCCION	3
	CAPITULO I. ANTECEDENTES	5
1.1	CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD	5
	1.1.1 PRODUCTIVIDAD	5
	1.1.2 CALIDAD	11
1.2	EM BUSQUEDA DE LA CALIDAD	17
	1.2.1 DR. W. EDWARD DEMING	17
	1.2.2 JOSEPH M. JURAN	20
	1.2.3 PHILIP B. CROSBY	22
	1.2.4 WILLIAM E. CONWAY	26
	1.2.5 LA BUSQUEDA JAPONESA	29
	CAPITULO II. CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD	34
2.1	QUE SON LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD	34
	2.1.1 DEFINICION	34
	2.1.2 OBJETIVOS Y FINES	36
	2.1.3 REQUISITOS DE LOS C.C.C.	37
	2.1.4 BASES	38
2.2	LAS HERRAMIENTAS BASICAS DE LOS C.C.C.	39
	2.2.1 TORMENTA DE IDEAS	40
	2.2.2 PRINCIPIO DE PARETO	42
	2.2.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO)	47
	2.2.4 RECOPIACION DE DATOS	51
	2.2.5 GRAFICAS	53
	2.2.6 HISTOGRAMAS	57
	2.2.7 GRAFICAS DE CONTROL	59
	2.28 PRESENTACION A LA GERENCIA	72

	CAPITULO III. IMPLANTACION DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD	75
3.1	GENERALIDADES	75
3.2	ESTRUCTURA	76
	3.2.1. DIRECCION	77
	3.2.2 COMITE COORDINADOR	77
	3.2.3 FACILITADOR	78
	3.2.4 LIDER	79
	3.2.5 MIEMBROS DEL C.C.C.	80
3.3	REGLAS DE OPERACION	81
3.4	SECUENCIA DE IMPLANTACION	83
	3.4.1 APOYO DE LA DIRECCION	83
	3.4.2 CUANDO COMENZAR	84
	3.4.3 PLAN PILOTO	85
3.5	SOLUCION DE PROBLEMAS. UN PROCESO ESTRUCTURADO	87
3.6	EL RECONOCIMIENTO	89
	CAPITULO IV. LOS C.C.C. EN LA EMPRESA DE SERVICIOS	90
4.1	GENERALIDADES DE LA EMPRESA DE SERVICIOS	90
4.2	DESARROLLO DE LOS C.C.C.	95
	4.2.1 METODOLOGIA DE DESARROLLO	95
	4.2.2 POLITICAS	97
	4.2.3 PROCEDIMIENTOS	104
4.3	DESARROLLO DE REUNIONES	107
4.4	PROBLEMÁTICA EN LA IMPLANTACION	109
	CONCLUSIONES	111
	BIBLIOGRAFIA	113

INTRODUCCION

La actual situación de México, presenta a las empresas nacionales el reto de ser más productivas y con mejor calidad para tener un nivel de competitividad con el extranjero.

Basándonos en el enfoque de que el mejoramiento de la calidad trae como consecuencia un aumento en la productividad al evitar reprocesos y rechazos. El control de calidad es fundamental y puesto que éste método no requiere de grandes inversiones, así como también, motiva al personal dentro de su trabajo, es una herramienta ideal para lograr este reto.

El presente trabajo pretende dar a conocer los círculos de control de calidad, inventados y utilizados por los japoneses, como un medio para lograr la calidad e incrementar la productividad de una empresa, en particular en este caso para una empresa de servicios.

En el primer capítulo, se exponen primero los conceptos de productividad y calidad y su relación, que se manejan en el desarrollo de este trabajo. A continuación se mencionan los principales precursores de estos conceptos.

En el segundo capítulo, se presenta que son los círculos de control de calidad, así como las herramientas (técnicas) que éstos utilizan para trabajar.

En el tercer capítulo, se indica la forma como se recomienda implantar un sistema de C.C.C. en una empresa (cualquier empresa), así como también, todo lo requerido para ello.

En el cuarto capítulo, se presentan las adaptaciones que se requieren para su implantación en una empresa de servicios: éstas están dadas por las metodologías, políticas y procedimientos.

Por último, se exponen algunas dificultades presentadas en la implantación y función de los C.C.C. en la empresa de servicios.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

1.1.1. PRODUCTIVIDAD

Toda organización tiene una misión que cumplir en la sociedad en la que se desenvuelve, el proporcionar un bien o servicio que satisfaga alguna necesidad o crear el medio y condiciones para que las personas que la forman tengan la oportunidad de satisfacer sus necesidades y lograr su realización. Y podemos decir que cumple con su misión al lograr la máxima satisfacción de quienes reciben el bien o el servicio y de quienes trabajan o dependen de ella.

Las organizaciones podrán cumplir dicha misión con mayor o menor efectividad, dependiendo para ello del grado de eficiencia en su operación.

Por eficiencia entendemos muchas cosas, como lo son:

- Lograr al máximo los objetivos trazados.
- Hacer todo con un alto nivel de calidad, satisfaciendo las necesidades de quien lo recibe.
- Entregar las cosas a tiempo.

- Hacer todo con el menor costo.
- Hacer todo bien desde la primera vez.
- Evitar que haya problemas.
- Lograr la máxima satisfacción de los miembros de la organización.

La organización podrá lograr esa eficiencia en la medida en que haga la mejor utilización de todos sus recursos para conseguir y cumplir con sus objetivos. A esto le llamaremos PRODUCTIVIDAD.

Así que podemos definir la productividad como "el mejor aprovechamiento de todos los recursos para lograr los objetivos de la organización".

Al llegar a esta definición no nos referimos solamente a algún tipo de organización, sino a cualquier organización, lo único que cambia en cada caso son los objetivos, pero el hecho de hacer el mejor aprovechamiento de sus recursos será válido para todas.

Si esto es la productividad, entonces es algo que no estamos inventando ahora, siempre ha existido como concepto y siempre ha existido ¿por qué hasta ahora tanta preocupación por obtenerla?

La respuesta la podemos encontrar en la misma definición: ¿qué importancia tiene hacer un esfuerzo por aprovechar bien los recursos cuando los hay en exceso? Las cosas cambian cuando los recursos empiezan a escasear y la competencia por ellos crece. En el pasado, los recursos eran muchos y quienes los necesitaban pocos, pero el crecimiento de la población por un lado y por el otro, el desperdicio, la mala utilización y el uso

irracional que el hombre ha hecho de ellos, nos trajo a una situación en la que los recursos son cada vez más escasos para satisfacer a una población inconteniblemente creciente. Este es uno de los principales factores del interés actual en la productividad, pero no es el único, podemos mencionar algunos otros de los principales factores:

- Mayor competencia por los mercados.
- Mayores exigencias de los mercados.
- Necesidad de exportación.
- Necesidad de reducir costos.
- Necesidad de mayor calidad y servicio.
- Mayores exigencias de los sindicatos
- Mayores demandas por satisfacción de personal.
- Incremento de impuestos.
- Economía en crisis.
- Competidores esforzándose por productividad.
- Escasez de energéticos.

Como estos factores no darán marcha atrás, sino que cada día se tornarán más críticos, podemos decir que la productividad en el pasado fue

un lujo, en el presente se ha convertido en una necesidad, en el futuro será un sinónimo de supervivencia o sea que solamente las organizaciones que se muevan para obtenerla, tendrán oportunidad de subsistir y competir.

Estos factores hacen que la productividad no sea preocupación solamente de algunas regiones o países, sino hacen de la productividad una preocupación a nivel mundial y están haciendo serios esfuerzos por lograrla; países en crisis financiera y países sin dificultades económicas, países desarrollados y subdesarrollados, países capitalistas y socialistas, a nivel de organizaciones también encontramos esfuerzos por obtenerla en empresas de la iniciativa privada, empresas del estado y empresas de capital mixto, organizaciones gubernamentales, organizaciones sin fin de lucro y organizaciones sindicales. En cuanto a sectores, encontramos esfuerzos en industrias de todos los ramos, bancos, empresas de servicios, hospitales, escuelas, universidades, compañías de seguros, etc.

Por lo anterior, podemos afirmar que la productividad es la manera de responder por parte de las organizaciones a una necesidad cada vez mayor de operar con eficiencia.

Por otro lado, existen muchos factores que se oponen y obstaculizan los esfuerzos por obtener productividad, entre éstos, juegan un papel muy importante, muchos valores que nuestra cultura promueve y acepta y que tienen como consecuencia actitudes contrarias a la productividad, tales como:

**ACTITUDES CONTRARIAS A LA
PRODUCTIVIDAD**

- Aceptación de la mediocridad
- Actuar y decidir con impulsividad

**ACTITUDES QUE APOYAN A LA
PRODUCTIVIDAD**

- Calidad, excelencia, perfección
- Razonamiento, detenerse a pensar antes de actuar o decidir.

- Corregir y rectificar
- Buscar únicamente beneficios y conveniencias personales.
- Engañar a los demás como hazaña.
- Aprecio por las cosas.
- Aceptar sin analizar lo establecido, las costumbres, lo tradicional.
- Seguir el camino trillado por facilidad.
- Activismo.
- Comodidad y facilidad.
- No involucrarse.
- No comprometerse.
- Aceptar sin juzgar las decisiones de otros (borreguismo).
- Prevenir y evitar errores y problemas.
- Buscar beneficios para el grupo, la organización, o el país.
- Actuar con verdad, sin tamar a nadie.
- Aprecio por sí mismo y por las demás personas.
- Desarrollo de una actitud crítica y analítica.
- Creatividad y búsqueda de nuevas alternativas para hacer las cosas.
- Planeación.
- Esfuerzo.
- Participación.
- Responsabilidad.
- Participar en las decisiones que le afectan y comprometerse con ellas.

- Desconfianza en la capacidad de los demás para participar.
- Desaprovechamiento de las habilidades intelectuales propias y de los demás.
- Desperdicio.
- Hipocresía y falsedad.
- Arbitrariedad y falsedad.
- Acaparamiento en beneficio personal.
- Dinero como única recompensa.
- Egoísmo.
- Dejarse llevar por las emociones para tomar decisiones.
- Conformismo.
- Ser generalista.
- Ser superficial.
- Confiar en la capacidad de los demás para participar.
- Conciencia de usar mejor las habilidades intelectuales propias y de los demás.
- Austeridad y moderación.
- Lealtad.
- Justicia.
- Desprendimiento en beneficio de los demás.
- Satisfacción personal por el bien hecho y el deber cumplido como recompensa.
- Actitud de servicio.
- Razonamiento y análisis para tomar decisiones.
- Deseo de superación.
- Ser específico.
- Ser profundo.

- Resistencia al cambio.

- Adaptabilidad y deseo de evolución.

Todos estos valores y actitudes forman parte de nuestra cultura y dirigen nuestros actos habiendo desarrollado hábitos muy arraigados que conforman en gran parte nuestra forma de vida y dentro de ella nuestra forma de trabajo actual, forma de trabajo que deberemos cambiar en bien de la productividad.

Se pueden hacer muchos y diferentes esfuerzos aislados para mejorar la productividad, pero la mayor parte de ellos representarán una mejora pasajera, para hacer un verdadero esfuerzo permanente que tenga trascendencia deberá realizarse un cambio integral en la forma de trabajo de la organización, que tiene que empezar por un cambio en los hábitos, en las costumbres, en los sistemas de trabajo formales e informales y como todo eso está apoyado por valores culturales, un verdadero esfuerzo profundo en este sentido debería incluir, para que sea permanente, una modificación en los valores culturales y promover la formación de valores que apoyen la productividad y eliminen todos aquellos que la obstruyan.

Puede apreciarse de lo dicho que un serio movimiento hacia la productividad requiere de un esfuerzo constante, conciente y planeado.

1.1.2 CALIDAD

Existe una inherente dificultad en definir qué es calidad, ya que lo que es para una persona no necesariamente lo es para otra. Como R.D. Sonderup dice:

- "Calidad significa muchas cosas para mucha gente. Para un vendedor, es la palabra mágica que usa en la presentación de ventas. Para el

presidente de una Compañía, es la reputación que debe lograrse y mantenerse una vez alcanzada. Para el cliente, la calidad es la propiedad que tiene un producto que provoca el deseo de continuar su uso o posesión. Por lo tanto, el control de calidad es un control de aquellas características de un producto que crean ese deseo".

Puede ser de ayuda el considerar que existen dos aspectos en la calidad:

El de diseño

El de producción

La calidad del diseño es la calidad que se necesita para cumplir con los requisitos del cliente. Estas especificaciones pueden ser implícitas o explícitas. El uso de las instrucciones vigentes en una operación es un ejemplo de especificaciones explícitas. El uso de la buena práctica bancaria es un ejemplo de implícitas.

La calidad de producción es con la que se realiza el trabajo. Es bueno si se efectúa de acuerdo a los requerimientos del cliente. Es defectuoso si no los cumple.

Para entender este sistema y la calidad en sí misma, en términos prácticos, es necesario que abordemos las cinco hipótesis o creencias erróneas que están sostenidas por la mayoría de los directivos. Estas hipótesis causan la mayoría de los problemas de comunicación entre aquellos que quieren calidad y aquellos que se supone que la realizan.

La primera hipótesis errónea es que la calidad significa bondad (virtud), lujo, brillantez o influencia. La palabra "calidad" es usada para

definir un valor relativo de las cosas en frases tales como "buena calidad", "mala calidad", así como el valiente y nuevo enunciado de "calidad de vida".

"Calidad de vida" es un cliché, ya que los escuchas asumen (suponen) que el que está hablando quiere decir exactamente lo que él o ella entiende por dicha frase. Es una situación en la que cada individuo habla soñadoramente acerca de algo sin que nunca se moleste en definirlo.

Esta es la razón por la que debemos definir la calidad como cumplir con los requerimientos, si es que la administramos. Entonces, aquéllos que hablan de calidad de vida deberán definir vida en términos específicos, tales como utilidades deseables, salud, control de la contaminación, programas políticos y otros aspectos que puedan ser medidos. Cuando todos los criterios están definidos y explicados, entonces la medición de la calidad de vida es posible y práctica.

La segunda hipótesis errónea es que la calidad es intangible y por lo tanto no es medible. De hecho la calidad es medible mediante la más vieja y más respetada de las medidas -dinero constante y sonante-. La ignorancia de este hecho ha conducido a muchos Gerentes a desechar la calidad. Pienzan en la calidad como una bondad (virtud) y pierden su tiempo en discusiones emocionales que hacen imposible para los directivos tomar acciones específicas y lógicas.

La calidad es medible a través de los costos de calidad, los cuales como lo hemos dicho, son los gastos de la no conformidad, el costo de hacer las cosas mal. Estos costos se dividen en prevención, evaluación y defectos (deficiencias), pero todas ellas son el resultado de no hacer las cosas bien desde la primera vez.

Las medidas deberán establecerse para medir el costo de la calidad en su totalidad, un producto específico o el cumplimiento de un procedimiento.

to. Deben mostrarse para que todos las vean y sea una prueba clara de mejoramiento y de reconocimiento de su logro. Medir es muy importante. A la gente le gusta ver resultados.

La tercera hipótesis es que hay "aspectos económicos" de la calidad. La más frecuente de las excusas que tienen los Gerentes para no hacer nada, es "nuestro negocio es diferente". La segunda es que los aspectos económicos de la calidad no permitirán hacer nada. Lo que ellos quieren decir es que no pueden darse el lujo (permitirse) de hacerlo bien. Esto es, por supuesto, un indicativo de que usted se vaya. En este momento es adecuado explicarles el real significado de la palabra calidad y puntualizar que siempre es más barato hacer las cosas bien desde la primera vez. Si quieren corroborar que están usando el proceso menos costoso y que continuarán haciendo el trabajo, probablemente profundizarán en la certificación del proceso y en calificar el producto. Esto es parte de un programa de calidad maduro.

La calidad es gratuita. No es un regalo, pero es gratis. Lo que cuesta dinero es la no calidad de las cosas, es decir, todas las acciones que implican no hacer el trabajo bien desde la primera vez.

La cuarta hipótesis errónea que ocasiona problemas es aquella que dice que todos los problemas de calidad son originados por los trabajadores, particularmente los de las áreas de producción. Difícilmente encontraremos una revista de negocios que no tenga algún artículo sobre los errores o fallas a los estándares por parte de los empleados y cuan pobre y mala es la calidad en la línea de ensamble.

La quinta hipótesis errónea es que la calidad se origina en el Departamento de Calidad. Infortunadamente la mayoría de los especialistas (profesionales) en la calidad, sienten que son responsables de la calidad en sus compañías, entonces esta hipótesis está realmente arraigada. La gente que in

siste que los problemas de calidad significan que el Departamento de Calidad cometió un error de algún tipo, están planteando un argumento inexacto. Deben aprender a llamar a los problemas por los nombres de aquello que los causa: problemas de contabilidad, de manufactura, de diseño, de recepción, etc. de otro modo serán responsables de resolver los problemas sobre los que no tienen control.

El personal del Departamento de Calidad deberá medir la conformidad mediante los diversos medios que tenga a su disposición, deberá reportar resultados claros y objetivos: desarrollar una actitud positiva hacia el mejoramiento de la calidad, usar programas educacionales que puedan auxiliarlo (tales como cero defectos, hágalo eficiente, y otros). Pero no deberá hacer el trabajo por los otros ya que no cambiarán sus malos hábitos.

En la actualidad cuando cobran interés los conceptos productividad y calidad pasan a ser factores importantes en las actividades de las organizaciones, se vuelve esencial unir los esfuerzos y capacidades de todos sus elementos para lograr esa productividad y calidad tan deseadas.

La productividad en el pasado se entendió como lograr que cada persona hiciera más trabajo y obtuviéramos más producto final por persona empleada, esto llevó a las organizaciones primero a exigir y presionar a las personas para que desarrollaran el mayor esfuerzo físico posible, llegando algunas organizaciones a la exageración, haciendo que se interpretara la productividad como sinónimo de explotación de los empleados.

Un paso adelante se dio tiempo después, cuando se pensó que una mejor organización del trabajo desarrollando sistemas que lo facilitaran y agilizaran, permitieran mejores resultados sin que esto fuera agresivo a las personas que tenían que hacer el trabajo y así se hicieron análisis como los de tiempos y movimientos en los que ha jugado un papel muy im-

portante la ingeniería industrial. Este tipo de actividad, tuvo como consecuencia el establecimiento de métodos que en muchos de los casos hacía especialistas en una actividad muy específica y haciendo rutinario el trabajo de una forma tal que se empobreció la actividad mental de los empleados, puesto que después de un esfuerzo mental inicial para aprender la rutina, toda la actividad posterior demanda muy poco esfuerzo intelectual.

El ser humano es un ser integral en el que no podemos separar la actividad corporal de la actividad intelectual y de la actividad espiritual y que para poder realizarse debe hacerlo en los tres factores y no solamente en uno, porque se siente insatisfecho como persona; se siente incompleto al no estar usando todas sus capacidades y no extraña que reaccione protestando por todo al no poder identificar claramente la causa de su insatisfacción.

En la actualidad, los esfuerzos hacia la productividad han tomado el camino de la participación, buscando el compromiso de todas y cada una de las personas de una organización para mejorar la productividad y la calidad de lo que cada quién hace.

Esto está muy bien como idea, pero ¿cómo se hace? ¿qué hay que hacer específicamente por cualquier persona, en cualquier tipo de actividad para mejorar la productividad y la calidad de lo que hace?

1.2 EM BUSQUEDA DE LA CALIDAD

En el camino por mejorar la calidad, son muchos los esfuerzos que se han realizado. A continuación mencionaremos algunos de los principales investigadores que han aportado metodologías y teorías para el mejoramiento de la calidad.

1.2.1. Dr. W. Edward Deming

Estadístico estadounidense, conocido por haber logrado poner los negocios japoneses sobre el camino que los ha hecho ser el número uno en calidad en todo el mundo. Ha sido llamado el fundador de la Tercera Ola de la Revolución Industrial.

Deming menciona que, la buena calidad no significa alta calidad, es más bien "un grado predecible de uniformidad y dependencia a bajo costo, ajustado al mercado". Reconoce que la calidad de cualquier producto o servicio tiene muchas escalas que puede obtener una nota alta en una escala, y una baja en otra; en otras palabras, calidad es lo que el cliente quiere o necesita y como los requerimientos del cliente siempre están cambiando, la solución de definir calidad en términos de un cliente es realizar constantemente investigaciones de mercado.

La filosofía básica de calidad de Deming, es que la calidad mejora cuando la variabilidad disminuye, y como todas las cosas varían, se requiere utilizar un método estadístico de control de calidad. Explica que "el control de calidad no implica ausencia de artículos defectuosos, es un estado de variación al azar, en donde los límites de variación son predecibles".

Según Deming existen dos tipos de variación, por azar y por transferencia. "la diferencia entre éstas es una de las más difíciles de comprender". Es una pérdida de tiempo y dinero buscar la causa de una variación al azar, y esto, es exactamente lo que muchas empresas hacen cuando tratan de resolver problemas de calidad, sin usar métodos estadísticos.

El defiende el uso de estadísticas para medir la ejecución en todas las áreas y no sólo conformarse a las especificaciones del producto. Además, que no es suficiente cumplir con las especificaciones: uno tiene que seguir trabajando para reducir también la variación.

Deming se considera un crítico de la administración en Estados Unidos y un defensor de la participación de los trabajadores en la toma de decisiones. Proclama que la administración es responsable del 94% de los problemas de calidad y señala que es tarea de la dirección ayudar a la gente a trabajar más inteligentemente y no más duramente. "El primer paso es que la dirección remueva las barreras que le roban al trabajador su derecho de hacer un buen trabajo".

Deming cita lo siguiente como típica carta de un proveedor en respuesta a una investigación sobre su calidad: "Nos complace informarle que la calidad es nuestro lema. Creemos en calidad. Usted verá en el folleto incluido que nada sale de la planta hasta que haya sido completamente inspeccionado. De hecho, gran parte de nuestro esfuerzo en producción se usa en la inspección para estar seguros de nuestra calidad". Esto, dice, "es una verdadera confesión de ignorancia de lo que es la calidad y cómo alcanzarla".

La inspección, ya sea de bienes o artículos que entran o salen, indica Deming, es demasiado tardía, inefectiva y costosa. "La inspección no mejora la calidad, ni siquiera la garantiza". Además, la inspección usual-

mente se designa para permitir cierto número de defectos al entrar a un sistema. Dice que para juzgar la calidad se requiere de un conocimiento de "evidencia estadística de calidad".

Para lograr una efectiva administración, Deming establece 14 principios:

1. Crear constancia de propósito hacia la mejora del producto o servicio.
2. Adaptar una nueva filosofía. Ya no podemos vivir con niveles aceptados de retrasos, errores, materiales defectuosos y mano de obra deficiente.
3. Cesar la dependencia en las inspecciones masivas. Exigir en su lugar, evidencia estadística sobre la que se encuentra la calidad.
4. Fin a la práctica de hacer negocios sobre la base de precios de marca.
5. Mejorar constantemente el proceso de producción y servicio.
6. Instituir métodos modernos de supervisión.
7. Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo.
8. Alejar el temor para que todos puedan trabajar efectivamente para la compañía.
9. Eliminar las barreras existentes entre departamentos.
10. Eliminar metas numéricas para la fuerza de trabajo.
11. Eliminar estándares de trabajo que prescriben cuotas numéricas.
12. Remover las barreras existentes entre el trabajador por hora y su derecho al orgullo de mano de obra.

13. Instituir un programa vigoroso de educación y reentrenamiento.
14. Crear la estructura que impulse día a día los 13 puntos anteriores.

1.2.2. Joseph M. Juran

Juran al igual que Deming, es acreditado como parte de la exitosa historia de calidad de Japón en donde estuvo en 1954 para mostrar cómo manejar la calidad.

De acuerdo a Juran, existen dos clases de calidad, adecuación al uso y cumplimiento de las especificaciones. Para ilustrar la diferencia, él establece que un producto peligroso puede satisfacer todas las especificaciones pero no ser apto para usarse.

Fue el primero en tratar con el amplio manejo de los aspectos de calidad, que lo distinguen de aquellos quienes expusieron técnicas específicas, estadísticas u otras. En los '40s afirmó que los aspectos técnicos de control de calidad han sido bien cubiertos, pero que las empresas no habían sabido como manejarse con calidad. Identificó algunos problemas como la organización, comunicación y coordinación de funciones, en otras palabras, al elemento humano. Estableció que un entendimiento del comportamiento humano relacionado con el trabajo, estaría lejos de resolver los problemas técnicos y en realidad ese entendimiento debería ser un prerequisite para la solución.

Juran habla de tres pasos básicos para progresar: estructuración anual del mejoramiento, combinado con devoción y sentido de urgencia, programas masivos de entrenamiento y manejo de administración superior. Dice que menos del 20% de los problemas de calidad son debido a los trabajadores y el resto es causado por la administración.

Realmente, así como todos los administradores necesitan alguna capacitación en finanzas, también deberían tener capacitación en calidad con objeto de tener una visión general y poder participar en proyectos para el mejoramiento de la calidad.

Menciona que la dirección debería estar incluida porque "los mayores problemas de calidad son interdepartamentales" y si se establecen metas específicas por departamento, éstas pueden minimizar la misión integral de calidad de la empresa.

Las empresas deberían evitar "las campañas de motivación a los trabajadores para resolver sus problemas de calidad, haciendo el trabajo perfecto", porque estas exhortaciones únicamente se aproximan a un lema "fallan al establecer metas específicas, planes para lograrlas y en la asignación de los recursos necesarios". Sin embargo los directivos van de acuerdo a estos programas porque no los distraen de su tiempo.

Juran está de acuerdo con los círculos de calidad, porque ellos mejoran la comunicación entre los directivos y los trabajadores y recomienda usar un control estadístico de procesos, el cual servirá exclusivamente como "herramienta orientadora".

Para el mejoramiento de la calidad, Juran establece 10 pasos:

1. Crear conciencia de la necesidad y oportunidad para el mejoramiento.
2. Establecer metas para el mejoramiento.
3. Organizarse para alcanzar las metas (establecer un consejo de calidad, identificar problemas, seleccionar problemas, seleccionar proyectos, identificar equipos, designar facilitadores).

4. Brindar entrenamiento.
5. Realizar proyectos para resolver problemas.
6. Reportar avances.
7. Dar reconocimientos.
8. Informar los resultados.
9. Llevar un registro.
10. Mantener el ímpetu porque se considere anualmente el mejoramiento de la calidad en los sistemas y procesos de la empresa.

1.2.3. Philip B. Crosby

Philip B. Crosby, de 60 años de edad, es el experto en materia de calidad, mejor conocido por su concepto de cero defectos a principios de la década de los sesentas, cuando estuvo a cargo de la calidad del proyecto de los misiles Pershing en La Martin Corp. En el año de 1965, ejerció como Director de Calidad en la ITT, y se retiró de la misma en 1979 para formar la Philip Crosby Associates. Se incorporó a la consultoría y empezó a escribir porque: "Estaba cansado de oír que los Estados Unidos estaban en decadencia". Ya se ha vendido más de un millón de ejemplares de su libro "Quality is Free" ("La Calidad es Gratis").

De acuerdo a la definición de Crosby, la calidad es el cumplimiento de los requerimientos, y sólo puede ser medida por el costo del no cumplimiento de los requerimientos. "No hablen de pobre o alta calidad. Refiéranse al cumplimiento o no cumplimiento", comenta. Este enfoque significa que la única norma de cumplimiento es no tener un solo defecto.

Si tuviera que resumir en una palabra de qué se trata la administración de la calidad, Crosby dice que esa palabra sería la "prevención". Mien-

tras que el punto de vista convencional indica que la calidad se logra a través de inspecciones, pruebas y verificación, él opina que la prevención es el único sistema que puede ser utilizado. Y cuando Crosby habla de "prevención", quiere decir "perfección".

No hay lugar en su filosofía para los niveles de calidad estadísticamente aceptables: La gente recurre a cosas de gran elaboración para desarrollar niveles estadísticos de cumplimiento. Nos han acostumbrado a creer que el error es inevitable, y que lo tomemos en cuenta". Sin embargo, comenta: "Definitivamente no hay razón para tener errores o defectos en ningún producto".

Crosby habla acerca de una "vacuna" a favor de la calidad que las empresas pueden usar para prevenir la falta de conformidad. Los tres ingredientes de esta vacuna son la determinación, la educación y la implantación. Señala que la mejora de la calidad es un proceso y no un programa, al decir: "Nada que sea permanente o duradero surge de un programa".

Opina que la calidad es la responsabilidad de la dirección y que: "Tenemos que preocuparnos por la calidad, de la misma forma en que nos preocupamos por las utilidades". No obstante, duda de que este cambio en actitud ocurra en esta generación, debido a que la mayoría de las compañías continúan combinando los problemas de calidad al "confundir" a sus empleados, lo cual ocasiona que no estén motivados por la "forma inconsiderada, irritante y despreocupada en la que se les trata". Crosby dice que una dirección comprometida puede obtener rápidamente una reducción del 40% en los índices de error de un equipo de trabajo comprometido, mientras que la eliminación del error restante exige un poco más de trabajo.

Crosby habla de un concepto erróneo, y es que principalmente se aboga por motivar a los trabajadores para que éstos tengan un mejor desempeño.

El explica la raíz de este concepto erróneo, diciendo: "Desgraciadamente, la idea de cero defectos fue considerada por la Industria como un programa de "motivación". En 1964, los japoneses adoptaron la idea de cero defectos. Crosby comenta que ellos fueron los únicos que la aplicaron correctamente, es decir, como una norma de rendimiento de la administración, en lugar de un programa de motivación para los empleados.

Crosby declara que en los artículos comprados, por lo menos la mitad de los problemas de calidad son ocasionados por no establecer claramente cuáles son los requerimientos. Los defectos son definidos como desviaciones de los requerimientos publicados, anunciados o convenidos: mucho es fuerzo y pensamiento debe dedicarse a lograr dichos requerimientos. En esto, señala el ejemplo de Japón donde: "Tratan al proveedor como una extensión de su propio negocio".

Como sucede ahora, comenta: "La mitad de los rechazos que hay son culpa del comprador". Por esta razón, Crosby recomienda calificar a los compradores así como a los distribuidores. "Al buscar agentes de compras, se descubre que tiene integrado un índice de defectos", explica.

El visitar un proveedor potencial para llevar a cabo una auditoría de calidad resulta casi inútil, de acuerdo a Crosby. "A menos que el distribuidor sea un área de desastre completa y obvia, es imposible saber si su sistema de calidad proporcionará el debido control o no".

Philip Crosby Associates ofrece capacitación para toda la compañía a través de su "Quality College" (Escuela de Calidad), y ahora se está dedicando a capacitar a la dirección, a proveer materiales de capacitación y capacitar a instructores.

Los catorce puntos de Crosby para mejorar la calidad son:

1. Asegúrese de que la dirección se comprometa a obtener la calidad.
2. Forme equipos para mejorar la calidad con representantes de cada departamento.
3. Determine dónde se encuentran los problemas de calidad actuales y potenciales.
4. Evalúe el costo de la calidad y explique su uso como herramienta de administración.
5. Haga que surja la concientización de la calidad y la preocupación personal de todos los empleados.
6. Tome medidas para corregir los problemas identificados a través de los pasos previos.
7. Establezca un comité para el programa de cero defectos.
8. Capacite a los supervisores para que desempeñen activamente su parte del programa de mejora de la calidad.
9. Tenga un "día de cero defectos" para que todos los empleados se den cuenta de que ha habido un cambio.
10. Fomente entre los individuos que establezcan metas de mejoras para ellos mismos y sus grupos.
11. Aliente a los empleados a comunicar a la administración los obstáculos a los que se enfrenten para alcanzar sus metas de mejoras.

12. Reconozca y aprecie a aquellos que participan.
13. Establezca consejos de calidad para que se comuniquen entre sí regularmente.
14. Repítalo todo nuevamente para subrayar que el programa de mejora de calidad nunca termina.

1.2.4 William E Conway

William E. Conway fue presidente y miembro del Consejo Nashua Corp. en 1979; invitó a Nashua Corp. al Dr. Deming para que lo ayudara a mejorar la calidad de la empresa. La visita duró tres años y en 1983 fundó Conway Quality Inc. Gracias a su estrecha relación con Deming, a veces se le conoce como "un discípulo de Deming" pero Conway ha desarrollado su propio plan para el mejoramiento en la calidad.

El no habla en términos de una definición específica de la calidad en sí. En su lugar incorpora ésta a su amplia definición de la administración de la calidad, lo que él llama el desarrollo, la manufactura, la administración y la distribución de productos y servicios a un costo considerablemente bajo de lo que los clientes quieren o necesitan. La administración de la calidad también significa el constante mejoramiento en todas las áreas de operación incluyendo a proveedores y distribuidores para eliminar el desperdicio de material, de capital y de tiempo. Según Conway, la pérdida de tiempo es por mucho, el desperdicio más importante que se da en la mayoría de las organizaciones. El exceso de inventario es otra forma de desperdicio importante, porque él dice que el 60% del espacio utilizado normalmente no se necesita, sin embargo la compañía debe pagar por este espacio, por mantenerlo y debe pagar impuestos sobre el mismo.

Desde el punto de vista del hombre que ha estado en la cumbre de una Corporación, Conway habla acerca "de la manera correcta de administrar" más que simplemente de como mejorar la calidad. El dice que el problema más importante es que la alta Dirección no está convencida de que la calidad aumenta la productividad y baja los costos. Además sienten que no tienen tiempo para tratar el problema "el cuello de botella se sitúa en la cima de la botella".

Lo que hace falta es la creación de un "nuevo sistema de administración", cuya tarea primordial sea el continuo perfeccionamiento en todas las áreas. Esto, dice, es el cambio más importante y significa cambiar todas las reglas no escritas en una compañía y darle a la gente reforzamiento positivo "la gente trabaja en el sistema: la administración trabaja sobre el sistema". Y promete, "los trabajadores darán la bienvenida al cambio". Y aunque critica a la administración tradicional de Estados Unidos, reconoce que "La administración quiere y necesita verdadera ayuda no crítica destructiva".

Conway es un recio defensor de la utilización de métodos estadísticos para obtener incrementos de calidad y dice que uno de los mayores obstáculos es el tratar la productividad y la calidad basado en generalidades. "La utilización de estadísticas es una forma de sentido común de llegar a los detalles" y agrega: "Las estadísticas no solucionan los problemas, identifican en dónde están éstos y guían a los directores y a los trabajadores hacia soluciones.

El hace distinciones entre las técnicas estadísticas simples y las sofisticadas a las cuales llama "herramientas". Las herramientas estadísticas simples son, desde diagramas de tendencias, diagramas de flujo, diagramas de espina de pescado, de Pareto e histogramas. Las encuestas a los clientes son una de las herramientas más importantes por

que son éstos los que le dicen a la empresa en qué trabajar. Según Conway, estas técnicas simples se pueden usar para resolver el 85% de los problemas de una compañía, mientras que los más complicados métodos de control estadístico del proceso, solamente son necesarios aproximadamente el 15 % de las veces.

Además Conway señala que una vez que un proceso está dentro de control, la gente responsable de éste se vuelve más creativa en eliminar variaciones, porque ellos saben que son capaces de perfeccionar el sistema. De hecho los responsables de esto hacen la mayoría de las mejoras porque aprenden "como ser lógicos todo el tiempo". Conway dice que esto también se aplica en las investigaciones y desarrollo de operaciones.

Conway dice que es posible mejorar continuamente el rendimiento de la calidad y productividad de los integrantes de una empresa sobre una base mensual. "En menos de un año ustedes deberían poder hacer milagros", predice. Los japoneses ya hicieron este milagro, ellos han hecho lo que Conway determina como una "sustitución de modelo" en la forma en que el mundo ve la calidad. Esta sustitución es comparable al descubrimiento, hace siglos, de que la tierra era redonda.

Las especificaciones son otra forma de desperdicio desde el punto de vista de Conway, no son solamente responsabilidad de los ingenieros, los gerentes de compras: cualquiera que esté relacionado con el diseño del producto también es responsable. Advierte que las especificaciones como son los estándares de trabajo, a veces frenan las mejoras.

Las 6 Herramientas de Conway para mejorar la calidad

1. El arte de las relaciones humanas. La responsabilidad de la dirección de establecer en todos los niveles y entre todos los emplea-

dos la motivación y la capacitación para hacer las mejoras necesarias en la organización.

2. Estudios estadísticos. La recopilación de datos acerca de los clientes (tanto interna como externa) de los empleados, de la tecnología y del equipo que se usará como medida para el progreso futuro y para identificar qué necesita hacerse.
3. Técnicas estadísticas simples. Diagramas y gráficas que ayuden a identificar problemas, que tracen la trayectoria del flujo del trabajo, que midan el progreso e indiquen soluciones.
4. Control del avance estadístico. La graficación estadística de un progreso sea o no de fabricación, para ayudar a identificar y reducir la variación.
5. Imaginación. Un concepto clave en la solución de problemas incluye la visualización de un procedimiento, el proceso o la operación, eliminando todo desperdicio.
6. Ingeniería industrial. Las técnicas ordinarias para medir el paso de la simplificación del trabajo, análisis de métodos, disposiciones de las instalaciones, y el manejo de materiales para lograr mejoras.

1.2.5 LA BUSQUEDA JAPONESA

La necesidad es la madre de la invención. Después de la Segunda Guerra Mundial, la supervivencia fue la razón que tuvieron los japoneses para ir en pos de la calidad. Japón no tiene recursos naturales: por

tanto, para sobrevivir económicamente, tuvo que desarrollar la capacidad de exportar productos manufacturados.

Para que Japón pudiese entrar al mercado internacional y sostener su propia economía, Estados Unidos abrió sus fronteras a los productos japoneses y los gerentes y consultores estadounidenses se convirtieron en maestros. Los gerentes japoneses fueron excelentes estudiantes.

En los Estados Unidos, las compañías abrieron sus fábricas y las universidades sus clases. Los japoneses asimilaron todo lo que veían, hasta lo que decían los carteles que colgaban en las paredes de las fábricas, "cero defectos", "la calidad cuenta" y "hágalo bien desde la primera vez". Creyendo todo lo que leían, pensando que las compañías americanas practicaban lo que predicaban, los japoneses regresaron a su país y pusieron en práctica lo aprendido.

Los japoneses compraron y copiaron tecnología, y contrataron expertos de Estados Unidos para que enseñaran y entrenaran a sus líderes. Crearon la Unión de Ingenieros y Científicos Japoneses (JUSE). Establecieron un objetivo nacional: la calidad; promulgaron una ley sobre la estandarización industrial: utilizaron y desarrollaron al máximo un recurso importante -las personas- empleando primero sus manos y luego sus mentes. Hoy, los empleados japoneses constituyen un tanque de pensamiento masivo que ofrece millones de ideas sobre cómo obtener la mejor calidad en todo lo que hacen y fabrican.

En la actualidad, el estudiante sobrepasa al profesor en la práctica de los conceptos de calidad. En el mercado internacional, prueban este hecho sus logros en calidad y sus niveles de productividad.

HISTORIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL JAPON

La Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE), creada en 1946, ha sido el centro de las actividades de control de calidad en el Japón. Organización sin fines de lucro; ni financiada ni controlada por el estado, tiene como objeto las siguientes labores: investigación y desarrollo, enseñanza y entrenamiento, servicio internacional y el patrocinio de conferencias técnicas anuales, publicaciones y servicios de extensión.

JUSE se fundó durante una época turbulenta en la historia de Japón, después de la Segunda Guerra Mundial, cuando la industria nacional estaba casi totalmente destruida. Se creó la organización "para contribuir a la prosperidad de la humanidad a través del desarrollo industrial, que se lograría creando, aplicando y promoviendo la ciencia y tecnología avanzadas". Para alcanzar esta meta, se hizo hincapié en una estrecha cooperación entre científicos e ingenieros.

Con la formulación de un grupo de investigación de control de calidad (QC) en 1949, JUSE inició un curso básico de control de calidad con una duración de seis meses. Asistieron al mismo más de 15000 ingenieros que se convirtieron en el núcleo de actividades de control de calidad en sus respectivas compañías.

Asesoramiento de Estados Unidos

En la década de los cincuentas, expertos en control de calidad estadounidenses desempeñaron papeles importantes en el desarrollo de los programas de entrenamiento. J.M. Juran y W. Edward Deming son los expertos que enseñaron a los japoneses las prácticas y metodologías cuando los

líderes empresariales de ese país emprendieron su revolución en la calidad.

J.M. Juran publicó su Quality Control Handbook, todavía la bibliografía básica en 1951. En 1954 lo invitó JUSE a dictar conferencias a los gerentes de nivel alto e intermedio sobre control de calidad. Estas conferencias estimularon y aceleraron la expansión de los conceptos sobre el control de calidad desde un estrecho campo en manufactura e inspección hasta las actividades de casi todas las ramas de una compañía.

El control estadístico de la calidad como se conoce hoy, lo introdujeron en Japón las Fuerzas de Ocupación Norteamericanas de 1946 a 1950. W.E. Deming era estadístico de la Dirección de Censos y con permiso de ésta colaboró con el Departamento de Guerra para ayudar a solucionar los problemas de producción durante la Segunda Guerra Mundial. Su primera relación con el Japón fue como miembro de las fuerzas de ocupación. En 1950, JUSE invitó a Deming a visitar Japón para dar cursos sobre control estadístico de calidad a sus altos ejecutivos.

Como reconocimiento a la contribución de Deming y a su amistad con Japón, se creó el premio Deming para trabajos teóricos sobresalientes en estadística y aplicaciones prácticas de métodos estadísticos. Estos premios se otorgan todos los años a las compañías que han alcanzado mejoramientos notables en el control de calidad mediante la aplicación del concepto y métodos del control estadístico de la calidad. Los premios Deming constituyen un poderoso incentivo para las empresas japonesas en la promoción y desarrollo de sus actividades de control de calidad.

Formación de Círculos de Calidad

En 1962, JUSE introdujo y propuso la formación de círculos de control de calidad (QC) en su publicación. Quality Control for the Foremen. Se pidió a los trabajadores que estudiaran las actividades de los QC en sus lugares de trabajo, usando la publicación como libro de texto, y que fue ésto el centro de las actividades.

La gerencia involucró a empleados de todos los niveles en la creación, implantación y mejoramiento de los sistemas y procedimientos de control de calidad. Las mejoras en la calidad se distribuyeron en forma equitativa, permitiendo que numerosas actividades de pequeñas mejoras fuesen iniciadas por los trabajadores. Los ejecutivos ensalzaron las virtudes de los trabajadores que proporcionaban asistencia significativa en la creación, implantación y mejoramiento de los sistemas y procesos, y elogiaban la efectividad de la ingeniería y tecnología.

En mayo de 1962, se registró el primer círculo de calidad en las oficinas centrales de JUSE. El número de círculos ha crecido año con año, llegando a un total de 800,000 a fines de 1981.

Si JUSE no hubiese desempeñado este papel en el desarrollo de la calidad, la situación actual de la industria japonesa sería distinta. En este sentido, la historia JUSE es sinónimo de la historia de las actividades del control de calidad en Japón.

CAPITULO II

CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD

2.1 ¿QUE SON LOS CIRCULOS DE CALIDAD?

2.1.1 DEFINICION

El círculo de control de calidad es un grupo pequeño de personas con responsabilidades de trabajo similares, que se reúnen voluntariamente de forma regular, para identificar, analizar y resolver problemas sobre calidad u otro tipo en su área de trabajo.

Analicemos ahora esta definición por partes para comprenderla mejor.

- ° Un grupo pequeño. El tamaño del grupo no debe ser muy grande, el número ideal es de siete u ocho personas. El tamaño del círculo puede variar desde un mínimo de tres, con el objeto de tener variedad de ideas en el desarrollo de los problemas y un máximo de quince, ya que se pierde el interés al no poder participar; también a medida que crece el grupo, se hace más difícil identificar los problemas comunes y llegar a un acuerdo.
- ° Responsabilidades de trabajo similares. Cuando las personas tienen funciones similares en sus trabajos, es más sencillo identificar los problemas de interés mutuo. Además cuando el grupo es muy diverso, resulta complicado definir que problemas conciernen a todos los integrantes.

- ° Se reúnen voluntariamente. Los miembros son estrictamente voluntarios. Nadie está requerido a participar y nadie que lo desee debe quedarse fuera de ellos; se invita a los trabajadores, nunca se les obliga a formar un círculo. Quienes no desean participar, son informados de lo que hace el grupo, y se les brinda la oportunidad de participar en actividades de apoyo.
- ° De forma regular. El tiempo y la forma de reunirse varía de una organización a otra. Por lo general el círculo se reúne una hora a la semana, es decir aproximadamente el 2 % de la semana laboral. Lo ideal es que se reúna fuera del lugar de trabajo en una habitación preparada con este propósito.
- ° Identificar, analizar y resolver problemas. Los Círculos de Control de Calidad mediante técnicas básicas, identifican, analizan y proponen soluciones de los problemas que los afectan a ellos en su trabajo.

Los C.C.C. no son un programa generador de sugerencias, sino generador de soluciones y mejoras constantes.

- ° En su área de trabajo. Los participantes de los C.C.C. deben limitarse a problemas específicos de su área de trabajo. Esto lleva a tener más probabilidad de éxito, ya que los participantes tienen una gran experiencia en el problema, la información correcta y generalmente los recursos necesarios para resolver los problemas.

2.1.2. OBJETIVOS Y FINES

Los objetivos que persiguen los círculos de control de calidad, son los siguientes:

Reducir el número de errores evitando así reprocesos, y aumentar la calidad de los productos o servicios y del trabajo desempeñado.

Generar más efectividad de los grupos de trabajo.

Promover un mayor involucramiento en el trabajo que se desempeña.

Incrementar la motivación de los empleados en el desempeño de su trabajo, así como para capacitarse, desarrollar su capacidad de liderazgo y supervisión.

Crear en el personal una capacidad para resolver los problemas.

Crear una actitud para la prevención de problemas.

Mejorar la comunicación dentro de la organización.

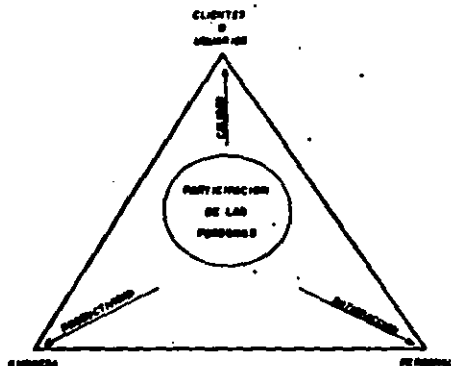
Desarrollar entre jefes y trabajadores una relación más armoniosa y fraterna.

Establecer un ambiente de trabajo de mejor higiene y seguridad.

Así también, podemos indicar que los fines que pretenden los círculos de control de calidad para cada uno de los involucrados, serían como lo marca el triángulo de la calidad:

CLIENTE O USUARIO
TRABAJADOR
EMPRESA

MEJOR PRODUCTO O SERVICIO
SATISFACCION Y DESARROLLO
MAYORES UTILIDADES



2.1.3 REQUISITOS DE LOS C.C.C.

- Para que los círculos de control de calidad se desarrollen normalmente, es necesario que la alta dirección dé su apoyo total al programa.
- Otro requisito importante y esencial, es la existencia de un enfoque humanístico por parte de la administración. Los círculos de control de calidad y una administración dictatorial no son compatibles.
- Una vez que la administración presente una actitud dispuesta para la implantación de los C.C.C., el siguiente requisito es el de adiestrar y

capacitar al personal en los conceptos de calidad y participación.

Es importante también, demostrar un apoyo moral adecuado al programa, puesto que los subordinados descubren fácilmente toda insuficiencia o falta de respaldo.

- Al establecer los C.C.C. se debe tomar en cuenta que los resultados no son inmediatos: es necesario tener paciencia, los resultados se reflejarán más adelante, según la empresa.
- Los costos de establecer los C.C.C. dependerán en gran parte de los recursos empleados para iniciar el programa y éstos se deben considerar como una inversión a largo plazo, desde el punto de vista del potencial humano.
- Como último requisito y no por eso menos importante, tenemos que los C.C.C. son un programa completamente voluntario. No se debe forzar, ni siquiera exhortar a participar. La participación en los círculos puede compararse con un banquete ofrecido a los empleados, en el cual a nadie se le insiste a que pruebe la comida hasta que no tenga apetito.

2.1.4 BASES

Los círculos de control de calidad están basados principalmente en los siguientes conceptos:

1. Una administración participativa y enfocada hacia las personas, en pocas palabras una empresa con la filosofía de la compañía Z (teoría Z, de William Ouchi).

2. Los empleados y obreros son personas, no máquinas que realizan el trabajo rutinario, es la que está más cerca de él (especialista) y por lo tanto, dicha persona será la indicada para resolver y mejorar su propio trabajo.

4. Las personas aceptan mejor el cambio cuando entienden y comprenden su beneficio, que cuando es impuesto por la fuerza.

2.2 LAS HERRAMIENTAS BASICAS DE LOS C.C.C.

Para que el movimiento se desarrolle satisfactoriamente, es necesario que líderes y miembros de los C.C.C. estudien los ideales y técnicas del control de calidad, y así poder aplicarlas a sus departamentos.

El proceso de los círculos de control de calidad pasa cronológicamente a través de etapas que van desde la identificación del problema hasta la presentación de resultados ante la gerencia. Al mismo tiempo, utiliza técnicas para extender ideas y luego analizarlas dentro de las diferentes etapas del proceso. Es decir, el círculo pasa constantemente de la gneración al análisis de lo que produce, al tiempo que pasa a través de las etapas del proceso de solución de problemas.

Se dice que el 80% de los problemas en que se emplean los C.C.C., pueden ser resueltos por técnicas sencillas, como son:

TORMENTA DE IDEAS

PRINCIPIO DE PARETO

DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO)

RECOPIACION DE DATOS
GRAFICAS
HISTOGRAMAS
GRAFICAS DE CONTROL
PRESENTACION A LA GERENCIA

Esto no quiere decir que las demás técnicas sean clasificadas como complejas.

A continuación se describen brevemente algunas de estas técnicas básicas.

2.2.1 TORMENTA DE IDEAS

CONCEPTO

La tormenta de ideas es una técnica que consiste en dar oportunidad a todos los miembros de un grupo reunido, de opinar o sugerir en relación a un determinado asunto que se estudia, ya sea un problema o un plan de mejoramiento u otra cosa, y así se aprovecha la capacidad creativa de los participantes.

Muchas buenas ideas están en la mente de los empleados, pero no se animan a expresarlas por muchas razones, entre ellas: indolencia, timidez, temor a no ser escuchados, etc. pero si utilizamos las técnicas adecuadas lograremos que sean escuchadas, se superarán en conocimientos, lograremos desarrollar habilidades, satisfacer su ego, su creatividad y autorrealización y además les dará la oportunidad de experimentar la satisfacción de que las soluciones llevan un poco de ellos.

La tormenta de ideas es usada entonces como una etapa efectiva para que conjuntamente todos aporten el mayor número de ideas para encontrar las mejores soluciones, dando la oportunidad a todos a contribuir con sus ideas, todas ellas importantes y valiosas, pues son los más interesados y quienes conocen en mejor forma el trabajo.

Debemos reconocer que no siempre se obtienen los mejores resultados cuando una sola persona trata de encontrar la solución. Es necesaria la participación en grupo. La unión hace la fuerza.

Reglas para la tormenta de ideas

- Todos deben participar. Todos los miembros del círculo deben aportar ideas sobre el tema tratado, no importa que tan inverosímiles o extrañas suenen éstas, todas deben escribirse en el rotafolio o pizarrón.
- No debe haber crítica. Todas las ideas deben ser estimuladas, porque todas las ideas son importantes. No se debe criticar ninguna idea, ni las personas que las exponen (por lo menos durante la tormenta de ideas).
- No debe haber comentarios. Durante la duración de la tormenta no deben comentarse las ideas que van surgiendo, puesto que esto provoca el que se desvíen del tema.
- Las personas pueden pasar. Si alguna persona no tiene en ese momento ninguna idea, deberá pasar el turno al compañero siguiente, pero se insistirá en que dé su opinión al terminar la ronda.

Procedimiento

Cada persona debe hablar por turno.

El líder registra las ideas en un rotafolio exactamente como se han expresado.

Nadie debe censurar ni interrumpir.

El grupo genera entre 35 y 100 ideas.

El grupo acepta corazonadas no relacionadas.

Las ideas se desarrollan partiendo de las ideas de los demás.

Cuando todos los miembros del círculo han participado, termina.

2.2.2 PRINCIPIO DE PARETO

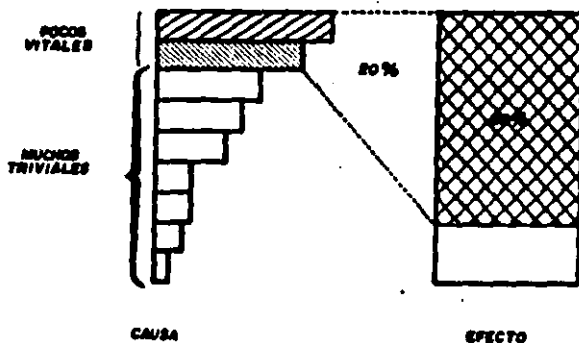
CONCEPTO

En todo fenómeno que resulte como consecuencia de la intervención de varias causas o factores, ordenados en lista de mayor a menor según la magnitud de su contribución, se encontrará que un pequeño número de causas de la lista, constituyen la mayor parte del efecto; mientras que el numeroso grupo de causas restantes contribuye solamente a una pequeña parte del efecto.

Este fenómeno ha sido conocido desde hace mucho tiempo, pero se ha manejado sin darse cuenta del enorme valor que encierra como Herramienta

de Análisis. Supuestamente, fue Vilfredo Pareto quien descubrió este principio, de ahí su nombre. Organizó una serie de datos específicos correspondientes a un problema determinado y los ordenó de acuerdo a su contribución de mayor a menor con sus valores respectivos y luego los presentó usando una gráfica de barras, donde la más alta se encuentra del lado izquierdo y la más pequeña, según van disminuyendo de tamaño, se encuentra hacia la derecha, exceptuando algunos casos, cuando se incluye una columna llamada "otros" o "varios" que agrupa a una serie de pequeñas causas.

REGLA 80-20



En general, sucede que un 20% de las causas más importantes son responsables del 80% del efecto (estos valores deben tomarse como promedio).

PARA QUE SE UTILIZA

Este principio es efectivo y muy usado para identificar los problemas de mayor importancia dentro de un grupo de problemas. O bien, determinar las principales causas que contribuyen a un problema determinado y así convertir las cosas difíciles en sencillas, hacer posible lo que parece imposible, y en general, a aumentar la eficiencia de las decisiones, con todos los beneficios que ésto implica. Para mayor beneficio nuestro, este principio puede aplicarse casi en cualquier campo, tanto en la investigación y eliminación de las causas de un problema, como en la organización de nuestro tiempo, organización de las tareas, visualización de antes y después de resuelto un problema, la educación de los hijos y en general en todos los casos en que el efecto final es el resultado de la contribución de varias causas o factores.

Propósito de Principio de Pareto

- Traducir el análisis de los datos a números y porcentajes.
- Presentar al observador en forma obvia, los pocos vitales y los muchos triviales, para así dedicarle mayor tiempo y esfuerzo a los pocos vitales o sea a los pocos muy importantes y establecer reglas específicas para manejar los muchos triviales, de manera que podamos asegurar que se comporten dentro de lo deseado sin tomarnos mucho tiempo ni esfuerzo.
- Crear criterios para el próximo paso, generando ideas para la solución de problemas.
- Practicar un pensamiento convergente.

PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACION DEL PRINCIPIO DE PARETO

1. El grupo de trabajo, participa expresando cuantitativamente el problema o resultado que se considera más importante resolver o mejorar.
2. Escribir en lista todas las causas que contribuyen al problema, anotando el valor de la contribución de cada una.
3. Ordenar dichas causas en base a su contribución de mayor a menor y escribiendo sus respectivos valores en la primera columna, a la derecha de la lista.
4. Asignar el valor de 100% al total del efecto y calcular el porcentaje individual de cada causa escribiéndolo en la columna siguiente.

A continuación, calcular los porcentajes acumulados y escribirlos en la última columna a la derecha.

Nombre de la herramienta	Necesario	Tiene	Exceso	Escasez	% de escasez total	% acumulado de escasez
De pico largo	18	8	0	8	43	43
Pinzas de ranura	8	1	0	4	20	70
Pinzas de presión	2	1	0	1	7	80
Pinzas de cizalla	4	3	0	1	7	83
Diagonales	18	21	8	0	0	83
De corte lateral	1	0	0	1	7	100%
TOTAL	43	34	8	16	100%	X

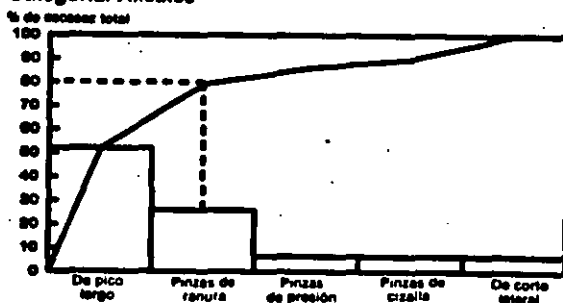
5. Representar en forma gráfica los valores de la tabla anterior, determinando las escalas apropiadas en los ejes vertical y horizontal.

Frecuentemente, en el eje horizontal se colocan los tipos de causas o defectos y en el eje vertical la frecuencia con que cada uno de ellos ocurre o contribuye.

6. Construir la gráfica de columnas o barras con los valores absolutos o los porcentajes individuales de cada causa, en el orden descendente de izquierda a derecha.
7. En otra gráfica, se localizan los puntos de los porcentajes acumulados y se traza su curva.

Diagrama de Pareto

Categoría: Alicates



8. Identificar los problemas más importantes (el 20% más o menos) y tratar los individualmente de manera especial, acorde con el objetivo.
9. Identificar los problemas menos importantes y determinar las acciones de tipo general que pueden mantenerlos bajo control.

2.2.3 DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO)

Para analizar tantos factores que intervienen en un caso, pudiera resultar muy complicado, por lo que para facilitar este estudio conviene utilizar una técnica sencilla como es El Diagrama de Ishikawa.

CONCEPTO

El diagrama de Ishikawa es una de las técnicas de análisis de causa y efecto para la solución del problema: de ahí que se le llame también Diagrama de Causa y Efecto. Por su forma, recibe el nombre de espina de pescado o esqueleto de pescado, en el cual la espina dorsal constituye el camino que nos lleva a la cabeza del pescado que es donde colocamos el problema, defecto o situación que queremos analizar y las espinas (o flechas) que la rodean, indican las causas y subcausas que contribuyen al defecto, problema o situación (proceso).

Es un método simple, fácil de entender y efectivo. Simplifica grandemente el análisis y mejora la solución de cada problema: además ayuda a visualizarlos mejor, a hacerlos más fáciles de entender y a su vez, por sus mismas características a que lo entiendan otras personas que no están directamente involucradas en el problema.

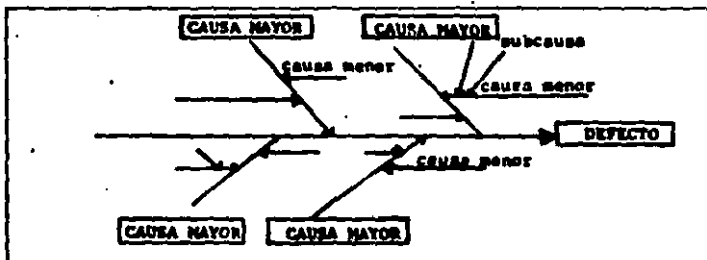
Cómo hacer el Diagrama de Ishikawa

1. Se define el problema o situación a analizar (de preferencia derivado del análisis de Pareto).
2. Pintar una flecha horizontal y en su extremo escribir el nombre del problema (se recomienda usar un pizarrón o de preferencia un papel grande como de rotafolio para evitar que lo borren).
3. Discutir ampliamente con el grupo sobre todas las características o causas principales que contribuyen al problema (puede usarse la técnica de tormenta de ideas).
4. Clasificar las causas en mayores, menores y subcausas. Por ejemplo, una manera fácil es considerar como causas mayores los factores de la producción y supervisión como son: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, métodos, lugar de trabajo y supervisión.

Considerar como causas menores las características principales de cada factor. Por ejemplo, en el caso de la mano de obra, las causas menores podrían ser, el conocimiento del trabajo, la habilidad del trabajador, el cuidado o atención que el trabajador pone a su operación, etc.

Considerar como subcausas, a los diferentes elementos que constituyen o influyen en cada causa menor. Por ejemplo: la habilidad del trabajador depende de aptitudes naturales y de la práctica o experiencia en ese tipo de trabajo.

Las causas mayores, menores y subcausas se registran en el Diagrama de Ishikawa como se muestra a continuación:



5. El diagrama tiene que quedar a la vista de todas las personas interesadas en el problema, para que pueda retroalimentarse en próximas reuniones. Esto permite que regresemos a nuestros lugares de trabajo y observemos con mayor detenimiento algunos procesos, etapas o causas que hubieran pasado inadvertidos.
6. Checar con el grupo si todas las causas o variaciones están tomadas en cuenta.

7. Teniendo todas las posibles causas que podrían contribuir a nuestro defecto, podemos ahora discutir cual o cuales consideramos más relevantes enfocando nuestra atención en ellos.
8. Debemos realizar las experiencias necesarias sobre estas causas relevantes que hemos identificado para verificar si son las verdaderas.
9. Una vez encontrado el defecto, podemos encontrar la solución e implementarla. Cuando la responsabilidad para la implantación de una acción correctiva está fuera del grupo, debemos hacer sentir al responsable la necesidad de hacerlo mostrándole hechos y datos.

Reglas y Procedimientos del Diagrama de Ishikawa

- El problema que aparece en el cuadro Efecto, es un producto o proceso medible (medible).
- Cualquier cosa que pueda producir el efecto se considera una causa probable.
- Uno a la vez, los miembros sugieren las causas probables del problema, obteniendo sus ideas de una tormenta de ideas y de descubrimiento de hechos.
- El líder registra las causas en el diagrama o en un rotafolio por categorías.

La efectividad del Diagrama de Ishikawa dependerá de la habilidad y experiencia que vayamos teniendo en usarlo y a la sistematización y unificación de pensamiento que vayamos encontrado en el método.

Como vemos, es un método útil y fácil de aprender, por lo que cada uno de los miembros puede aplicarlo en cualquier situación, obteniendo los beneficios que nos ofrece al facilitar el análisis de problemas y encontrar las soluciones más fácilmente, más rápidamente y por ende, las adecuadas.

2.2.4 RECOPIACION DE DATOS

El propósito de la recopilación de datos es el de obtener medidas confiables y válidas para determinar las causas de los problemas que se quieren atacar.

También nos sirve para exponer los problemas reales y eliminar los intufdos por los miembros del grupo.

Existen diversas clases de datos: variables, atributos y otras.

Es necesario distinguir los tipos de datos, con la finalidad de seleccionar qué tipo de gráfica se va a emplear.

- ° Datos Variables. Son medibles y pueden ser expresados en unidades básicas de:

Distancia

Masa

Tiempo

Temperatura, etc.

u otras, resultantes de la combinación de éstas o de cualquier unidad.

- Datos por atributos. Un atributo es una propiedad o característica. Al juzgar datos por atributos se verifica si determinada característica es tá o no presente.

Los datos por atributos se reúnen en dos alternativas. Por ejemplo:

Bueno - Malo
Pasa - No pasa
Ileso - Dañado

Los datos por atributos se emplean cuando el medir resulta muy costoso, consume demasiado tiempo o resultaría impráctico obtener datos variables.

Las reglas para una buena recopilación de datos principalmente son:

- Todos deben participar, incluyendo los que no son miembros, si lo hacen en forma voluntaria.
- Toda la información especialmente las mediciones, tiene que ser exacta y confiable.
- Los datos deben ser completos, si la información está incompleta, la validez de la misma es muy pobre.

Procedimiento para la recopilación de datos:

- Los procedimientos de recolección de datos se deben usar cuando el grupo está dispuesto a empezar a investigar el problema. Por lo general, se usan procedimientos como registro de mediciones, tabulación de frecuencias, diagramas de localización e informes. Muchos de éstos normalmente ya están elaborados pero no se toman en cuenta para analizarlos.
- El círculo decide qué cantidad de datos son necesarios para resolver el problema, cómo se recopilaron dichos datos (qué tipo de forma se utilizará), cómo se hará (donde se guardarán los registros) y cómo los con-

trolará.

- Los miembros del círculo pueden analizar las formas ya existentes para ver si son las adecuadas, y pueden consultar a un estadístico o un libro de texto para averiguar las características que requiere una muestra confiable para lograr resultados válidos en el análisis.
- Después de recopilar los datos, se organizan y registran.

2.2.5 GRAFICAS

Un proverbio chino reza que "un dibujo dice más que mil palabras"; pero tratándose de entender el significado de un conjunto de valores numéricos, "un dibujo" o "una gráfica" permite entender de una manera simple, clara y efectiva lo que los números ocultan y a veces callan.

Una gráfica, es una herramienta de comunicación que permite expresar con objetividad:

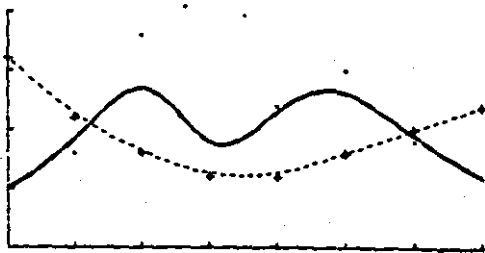
1. Los valores absolutos o relativos de una o varias variables, facilitando su comparación.
2. El comportamiento de una variable a lo largo del tiempo o en función de otra variable. Algunas de éstas, pueden mostrar tendencias en el comportamiento de la variable que se estudia.
3. La relación o ley que rige el comportamiento de una variable en función de otra.
4. La proporción en que se reparte el 100% de algo (el todo) entre varios factores.

Tipos de Gráficas

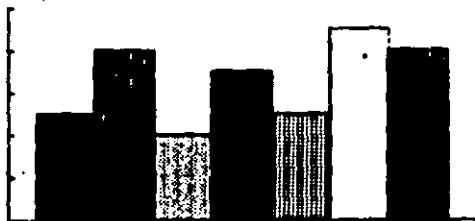
Como se desprende de los ejemplos anteriores, las gráficas más comunes que se usan son:

1. De líneas. Las cuales pueden ser líneas rectas, quebradas o curvas.

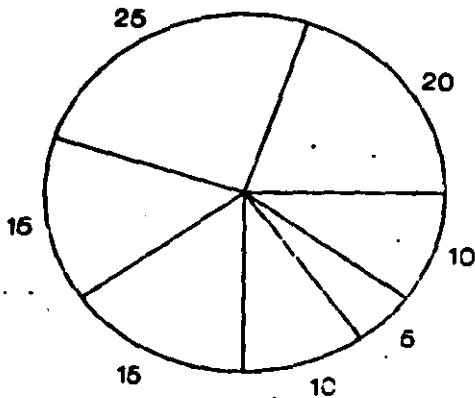
Estas gráficas nos sirven normalmente para indicarnos el comportamiento del proceso.



2. De barras. Las cuales nos sirven normalmente para comparar datos.



3. Circulares o de "pastel". Que nos sirven para indicarnos una distribución o proporción de un todo.



Aplicaciones de las gráficas

- Rapidez de cambio.
- Tendencia de la Calidad.
- Eficiencia de la mano de obra.
- Cumplimiento de programas de producción.
- Registro de asistencia.
- Tendencias a la producción.
- Procesos dentro y fuera de control.
- Diagramas de Pareto.
- Histogramas.
- Tendencias de costos.
- Problemas resueltos por los Círculos de Calidad.

Relación entre las gráficas y la estadística

- ° Agrupamientos significativos de valores que ayudan al análisis de los datos.
- ° La estadística ha desarrollado métodos matemáticos para lograr decisiones en base a la significancia de las desviaciones de los valores deseados.
- ° Puede prepararse gráficas de control del proceso.
- ° En base a la desviación estándar, se pueden estimar los porcentajes de partes defectuosas, los que a su vez se pueden explicar por medio de las gráficas.

Importancia de una Presentación Gráfica adecuada

1. Son más efectivas para crear el interés y atraer la atención.
2. Permite entender y recordar más fácilmente las relaciones de las variables (memoria fotográfica).
3. Ahorra tiempo, pues permite visualizar en un instante el significado esencial de una gran cantidad de datos numéricos.
4. Proporcionan una imagen comprensiva de la situación, que permite un entendimiento más enérgico y estimulante que lo que resulta de las presentaciones en forma de texto o tablas.
5. Descubren con claridad la presencia y magnitud de los problemas cuando los hay, y estimula el pensamiento analítico, la investigación y el deseo de resolver los problemas. Desarrollan la imagen de logro y superación.

2.2.6 HISTOGRAMAS

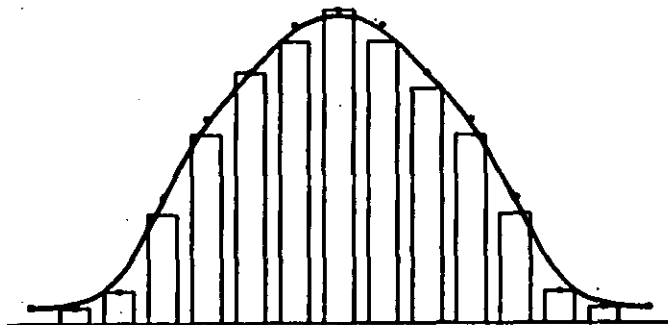
CONCEPTO

El histograma es una gráfica en la que se indica la distribución del comportamiento de un dato o muestra registrada. Existen otras formas de representar gráficamente este comportamiento, como lo son el polígono de frecuencias o la curva de distribución, pero son más complicados para hacer.

Un histograma de frecuencias es una gráfica de barras en la cual la base de cada barra indica los diferentes eventos que pueden ocurrir en

el experimento que se realiza o asunto que se estudia y la altura es la frecuencia con que ocurre o se presenta dicho evento.

La forma más común de los histogramas de frecuencias es aquella en que las barras del centro son las más altas y van disminuyendo hacia los lados en forma simétrica, como se muestra en la siguiente figura.



IMPORTANCIA DE LOS HISTOGRAMAS

La experiencia de la vida demuestra que todos los acontecimientos repetitivos, ya sea fenómenos naturales o resultado de las actividades del hombre, presentan diferencias cada vez que ocurren o se hacen. Al maquinar una serie de piezas encontramos que los diámetros presentan diferencias, lo mismo sucede con los pesos de las tabletas que forman un lote, o los espesores de las láminas de un paquete, el apriete de los tornillos que

coloca un operador en su estación de trabajo, las estructuras de las personas, etc. Esto es, todo varía, todo resultado experimental presenta varios valores.

Y entonces, nacen las preguntas: ¿entre cuánto y cuánto varía la magnitud que me interesa?, ¿cuáles son los valores más frecuentes?, ¿la magnitud de esta variación puede causarme problemas?.

Estas y muchas preguntas más quedan contestadas por el histograma de frecuencias.

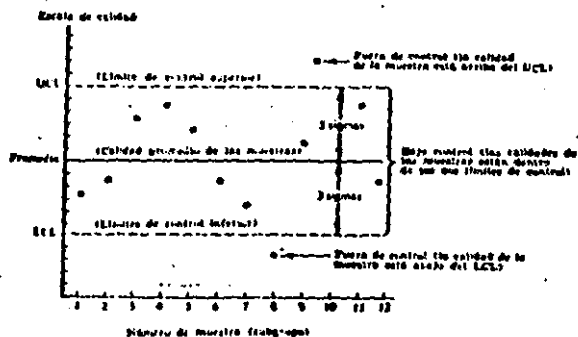
2.2.7 GRAFICAS DE CONTROL

DESCRIPCION GENERAL DE UNA GRAFICA DE CONTROL

Las partes principales y el uso de una gráfica de control para variables, son básicamente las mismas que aquellas para atributos. Por lo tanto, es conveniente exponerlas conjuntamente.

Partes principales de una gráfica de control:

Una gráfica de control incluye generalmente cuatro partes principales que se muestran en la gráfica.



- Escala de calidad

Esta es una escala vertical. La escala está marcada de acuerdo con las características de la calidad (ya sea variables o atributos) de cada muestra.

- Marcas de las muestras

En una gráfica de control no se marcan las calidades de elementos individuales de una muestra, solamente se marca la calidad de la muestra total representada por un solo valor (estadístico). El valor se marca en la gráfica en forma un punto (o algunas veces un pequeño círculo o cruz).

- Números correspondientes a las muestras

Las muestras marcadas en una gráfica de control, son numeradas individual y consecutivamente en una línea horizontal. La línea se coloca usualmente en la parte inferior de la gráfica. En el control estadístico de la calidad, las muestras son también referidas como subgrupos. Siempre que sea práctico, cuando menos 25 subgrupos deberán ser usados al construir una gráfica de control.

- Tres Líneas Horizontales

La línea central continua representa la calidad (valor) promedio de las muestras marcadas sobre la gráfica. Por ejemplo, la línea puede representar la media de las muestrales (\bar{X}) si es una gráfica de \bar{X} . La línea arriba de la línea central muestra el límite de control superior (LSC), el cual se obtiene comúnmente aumentando 3 sigmas (σ con el subíndice adecuado) al promedio, tal como $\bar{X} + 3\sigma_n$. La línea debajo de la línea central es el límite de control inferior (LIC), el cual se obtiene restando 3 sigmas del promedio, tal como $\bar{X} - 3\sigma_n$. Los límites de control inferior y superior se dibujan usualmente mediante líneas punteadas.

USO DE UNA GRAFICA DE CONTROL

Una gráfica de control proporciona tres clases importantes de información, las cuales pueden ser usadas por el grupo como una base de acción.

La variación de calidad de las muestras

La variación de calidad de la muestra extraída del proceso, se describe claramente en el diagrama de puntos, dibujado sobre la gráfica. En la práctica, se analizan primero los datos pasados, es decir, la experiencia del proceso si la hay. El resultado del análisis es, por lo tanto, usado como guía para comprobar la variación de la calidad de los productos corrientes.

Proceso bajo control o fuera de control?

Esta clase de información es proporcionada por las dos líneas que representan los límites de control superior e inferior. Cuando las muestras (puntos) marcadas sobre la gráfica están dentro de los dos límites de control, el proceso de manufactura es considerado bajo control. Por otra parte, si cualquier muestra está fuera de los dos límites de control, el proceso es considerado como fuera de control.

Los dos límites de control cubren el recorrido de "promedio \pm 3 sigmas". La probabilidad obtenida de las áreas bajo la curva normal, tabla 1 del apéndice, indica que para este recorrido el 99.73 % de las muestras posibles extraídas del proceso (una población grande o infinita) caerán dentro de los dos límites.

El nivel de calidad promedio

La línea central en la gráfica de control proporciona la información concerniente a la calidad promedio de las muestras marcadas sobre la

gráfica. Este tipo de información puede ayudar al grupo a mantener un adecuado, o algunas veces, a mejorar el nivel de calidad. Frecuentemente, un nivel de calidad promedio puede ser demasiado alto o demasiado bajo, aunque esté bajo control.

GRAFICA DE CONTROL PARA VARIABLES

Los tipos más comunes de gráficas de control para variables son las gráficas \bar{X} y R. En donde el símbolo \bar{X} representa la media de los valores incluidos en una muestra, mientras que R representa el rango o recorrido (la diferencia entre los valores máximo y mínimo) de una muestra. La gráfica \bar{X} (medias) de información más detallada que la gráfica de R (rangos). Sin embargo, la gráfica de R es fácil en cálculos.

- Gráfica de \bar{X} (\bar{X} = Media de una Muestra)

Antes de construir una gráfica de \bar{X} , se deben calcular primero los siguientes valores:

1. La media de cada muestra, \bar{X} . Esta se obtiene dividiendo la suma de los valores incluidos en una muestra ($\sum X$)-por el número de elementos en la muestra (n, o tamaño de la muestra).

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

donde

X = el valor de cada elemento en una muestra.

2. La media de las media muestrales, $\bar{\bar{X}}$. Esta se obtiene dividiendo la suma de las medias muestrales ($\sum \bar{X}$) por el número de muestra a ser incluidas en la gráfica.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{\text{número de muestras.}}$$

3. Límite de control superior (LSCx) y límite de control inferior (LICx) para gráfica de \bar{X} . El límite de control superior puede obtenerse sumando $3 \sigma_{\bar{X}}$ (el error estándar de \bar{X} , basado en todas las medias muestrales posibles de tamaño n : $\sigma_{\bar{X}} = \sigma / \sqrt{n}$ (la media de las medias de todas las muestras posibles del mismo tamaño $n = n$ a la media poblacional). El límite de control inferior puede obtenerse restando $3 \sigma_{\bar{X}}$ de μ . Sin embargo, en la práctica el valor de μ se estima usualmente a partir de las muestras. La mejor estimación de μ es $\bar{\bar{X}}$ puesto que la media de todas las medias muestrales a ser incluidas en la gráfica ($\bar{\bar{X}}$) puede dar una estimación más exacta que la media (\bar{X}) de una sola muestra.

Los límites de control, basados en la media de todas las medias muestrales, pueden ser expresados simbólicamente:

$$LSCx = \bar{\bar{X}} + 3 \sigma_{\bar{X}} \text{ y}$$

$$LICx = \bar{\bar{X}} - 3 \sigma_{\bar{X}}$$

donde

$$3 \sigma_{\bar{X}} = 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ y}$$

σ = la desviación estándar del proceso (población).

La desviación estándar del proceso se estima normalmente usando s , puesto que s^2 es una estimación insesgada de σ^2 . Los límites de control, basados en \bar{x} y el valor de s , puede obtenerse de varios métodos. A continuación describiremos dos métodos básicos más abajo.

Uso del promedio de varianzas muestrales \bar{s}^2 .

Cuando σ es reemplazada por s , \bar{x} se vuelve $s_{\bar{x}}$ =

$$\frac{\frac{s}{\sqrt{n}}}{\sqrt{n}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

Los límites de control pueden ser escritos ahora:

$$LSCx = \bar{x} + 3 \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

$$\text{y } LICx = \bar{x} - 3 \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

donde $s = \sqrt{s^2}$; es decir, en vez de usar una sola muestra, usamos el promedio de las varianzas de todas las muestras para encontrar el valor de s .

Uso del promedio de recorridos muestrales, R .

Este método simplifica el cálculo de límites de control. Es especialmente útil cuando el número de muestras y el tamaño de cada muestra son grandes. El símbolo \bar{R} representa la media de los recorridos (o rangos) de las muestras a ser incluidas en la gráfica. Cuando se usa este método,

Los límites de control pueden ser escritos:

$$LSCx = \bar{X} + A_2\bar{R}$$

y

$$LICx = \bar{X} - A_2\bar{R}$$

A_2 es un factor del límite de control. Los valores de A_2 para tamaños seleccionados de muestras ($n = 2$ a 20) aparecen en la siguiente tabla.

**FACTORES PARA CALCULAR LIMITES DE CONTROL
3 SIGMA PARA GRÁFICAS \bar{X} Y R**

Tamaño Muestra n	Para Gráfica de \bar{X} Factor para ambos límites A_2	Para Gráfica de R	
		Factor para límite inferior D_3	Factor para límite superior D_4
2	1.880	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.373	0.136	1.864
9	0.337	0.184	1.816
10	0.308	0.223	1.777
11	0.285	0.256	1.744
12	0.266	0.284	1.716
13	0.249	0.308	1.692
14	0.235	0.329	1.671
15	0.223	0.348	1.652

Tamaño Muestra n	Para Gráfica de \bar{X}	Para Gráfica de R	
	Factor para ambos límites A_2	Factor para límite inferior D_3	Factor para límite superior D_4
16	0.212	0.364	1.636
17	0.203	0.379	1.621
18	0.194	0.392	1.608
19	0.187	0.404	1.596
20	0.180	0.414	1.586

Fuente: American Society for Testing and Materials.

- Gráfica de R (R = recorrido o rango de una muestra).

La gráfica de R se usa para mostrar la variabilidad o dispersión de la calidad producida por un proceso dado. En general, el procedimiento para construir una gráfica R es similar al de la gráfica \bar{X} . Los valores requeridos para construir la gráfica R son:

1. El recorrido de cada muestra, R.
2. La media de los recorridos de las muestras, \bar{R} .
3. El límite de control superior (LSC_R) y el límite de control inferior (LIC_R) para la gráfica R. La media de los recorridos de todas las muestras posibles del mismo tamaño extraídas del proceso (población). Por lo tanto,

$$LSC_R = \bar{R} + 3 A_R$$

$$LIC_R = \bar{R} - 3 A_R$$

donde

σ_R = el error estándar del recorrido (o la desviación estándar de los recorridos de todas las muestras posibles del mismo tamaño n extraídas de una población dada)

El valor de σ_R puede estimarse encontrando la desviación estándar de los recorridos de las muestras incluidas en una gráfica. En la práctica, sin embargo, es más conveniente calcular los límites de control superior e inferior, usando los valores de D_3 y D_4 que se obtienen de la tabla anterior, de acuerdo con los diferentes tamaños de muestra ($n=2$ a 20). Cuando se usan los valores tabulados, los dos límites pueden ser escritos como sigue:

$$LSCR = D_4 \bar{R}$$

y $LICR = D_3 \bar{R}$

Nótese que la distribución de los recorridos de todas las muestras posibles de un tamaño pequeño extraídas de una población normal no es normal. Sin embargo, el hecho de que un recorrido muestral caiga fuera de los límites de control 3-sigma, no es usual y deberá ser considerado como la presencia de causas asignables. El límite de control inferior para muestra de tamaño 6 ó menos, puede llegar a ser negativo. Puesto que el valor del recorrido no puede ser negativo, en tal situación el límite de control inferior se sitúa en cero.

GRAFICAS DE CONTROL PARA ATRIBUTOS

Las gráficas de control para variables muestran las características de calidad que son medidas y expresadas en unidades mediante números. Las gráficas de control por atributos, por otra parte, tratan con las características de calidad que son observadas porque se ajustan o no a requerimientos específicos y se expresan por dos palabras opuestas, tales como sí ó no, bueno o malo y no defectuoso y defectuoso. Los tipos comunes de gráficas de control por atributos son: 1) gráficas p (fracción de defectuosos). 2) gráfica np (número de defectuosos) y 3) gráfica c (número de defectos). El procedimiento para construir una gráfica de control para atributos es básicamente el mismo que para variables. Los detalles para los tres tipos diferentes de gráficas se presentan individualmente a continuación.

- Gráfica p (p = fracción de defectuosos de una muestra)

Los siguientes valores son requeridos para construir una gráfica p.

1. La fracción de defectuosos de cada muestra, p.

Esta puede expresarse:

$$p = \frac{\text{número de defectuosos de una muestra}}{\text{número de elementos inspeccionados (tamaño de m)}} = \frac{np}{n}$$

El número de elementos inspeccionados en cada muestra o tamaño de la muestra n, para una gráfica p, deberá ser relativamente más grande que el de una gráfica de control para variables.

2. La fracción promedio de defectuosos de las muestras \bar{p} .

Esta puede ser escrita:

$$\bar{p} = \frac{\text{numero total de defectuosos de todas las muestras}}{\text{numero total de elementos inspeccionados}} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

3. Límite de control superior (LSCp) y límite de control inferior (LICp) para la gráfica p

Los límites de control están de nuevo basados en 3 sigmas y pueden expresarse como sigue:

$$\text{LSCp} = P + 3 \sigma_p$$

$$\text{y} \quad \text{LICp} = P - 3 \sigma_p$$

donde

P = la verdadera fracción defectuosa del proceso (población), y

$$\sigma_p = \sqrt{PQ/n} \quad , \quad \text{el error estándar de } p$$

El valor de P es frecuentemente desconocido. cuando el proceso está bajo control, \bar{p} es usualmente empleado como la estimación de P. Usando los valores estimados, los dos límites pueden ser escritos:

$$\text{LSCp} = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{p(q-p)}{n}}$$

$$\text{y} \quad \text{LICp} = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

El tamaño de muestra (n) para una gráfica p es preferible que sea constante: es decir, el tamaño de la muestra deberá ser el mismo para todas las muestras incluidas en la gráfica. Sin embargo, en muchos casos, el tamaño de la muestra puede variar. Observemos la fórmula anterior. Los límites de control cambiarán cuando n varíe. El procedimiento para construir una gráfica p para muestras de tamaño constante es, por lo tanto, di-

ferente de aquél para muestras de varios tamaños.

- Gráfica np (np = número de defectuosos de una muestra)

Una gráfica np presenta el número real de defectuosos encontrado en cada muestra. La gráfica se aplica solamente cuando las muestras a ser incluidas son de tamaño constante. Cuando el tamaño de la muestra varía, deberá usarse la gráfica de control para la fracción de defectuosos (gráfica p) para mostrar la calidad del producto de un proceso. Los siguientes valores son requeridos para construir una gráfica np:

1. El número de defectuosos de cada muestra, np.
2. El número promedio de defectuosos por muestra de un tamaño constante, \bar{np} . Este se obtiene dividiendo el número total de defectuosos de todas las muestras ($\sum np$) por el número de muestras. Si \bar{p} es conocido, puede obtenerse multiplicando \bar{p} por n. Por lo tanto $\bar{np} = n\bar{p}$.
3. Límite de control superior (LSCnp) y límite de control inferior (LICnp) para una gráfica np. Los límites de control, basados en 3 sigmas, pueden ser escritos:

$$LSCnp = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}}$$

y

$$LICnp = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}}$$

donde

- P = la verdadera fracción de defectuosos del proceso
- n \bar{p} = el número medio de defectuosos por muestra, basado en todas las muestras posibles de tamaño n del proceso.

$$\sigma_{np} = \sqrt{nP(1-P)} \quad \text{el error estándar de } np$$

Cuando el proceso está bajo control, \bar{p} es usualmente empleada en la estimación de P. Y los límites de control pueden ser escritos:

$$LSC_{np} = n\bar{p} + 3 \sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$\text{y } LIC_{np} = n\bar{p} - 3 \sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

- Gráfica c (c = número de defectos por unidad [muestra]).

Las muestras incluidas en una gráfica c son productos individuales de tamaño constante. El número de defectos en cada producto, representado por la letra c, se cuenta y registra como el valor de una muestra. Un defecto es diferente de un defectuoso. Un defectuoso es un producto que no se ajusta a uno o más requerimientos especificados, mientras que un defecto es una falla que hace que un producto sea defectuoso. Un defectuoso puede tener uno o más defectos.

Al aplicar una gráfica c, la distribución de probabilidad de los números de defectos de un producto (valores de c) de un proceso, deberá seguir el patrón de la distribución de Poisson. Ejemplos de tales productos son botellas de vidrio (c = número de burbujas de aire en el vidrio de cada botella), alambre eléctrico (c = número de puntos débiles en una longitud dada de alambre), etc.

Los valores requeridos para construir una gráfica c, son los siguientes:

1. El número de defectos en cada muestra c . Los defectos en una muestra son contados individualmente. Por tanto, el número de defectos se expresa en un número entero. Las muestras se marcan en una gráfica o de acuerdo a la escala c (vertical) y el orden de los números de la muestra en la escala horizontal.
2. El número promedio de defectos de la muestra, \bar{c} . Este puede ser escrito.

$$\bar{c} = \frac{\text{número total de defectos de todas las muestras}}{\text{número de muestras inspeccionadas}}$$

El valor de \bar{c} es representado por la línea central en una gráfica c .

3. Límite de control superior (LSCc) y límite de control inferior (LICc) para una gráfica c . Los límites de control, basados en 3 sigma y tomando valor estimado, pueden ser escritos:

$$LSCc = \bar{c} + 3 \sqrt{\bar{c}}$$

$$\text{y} \quad LICc = \bar{c} - 3 \sqrt{\bar{c}}$$

2.2.8 PRESENTACION A LA GERENCIA

Los círculos de calidad tienen en sí mismos la compensación al esfuerzo y a los logros: pero las gentes necesitan el reconocimiento de los demás y principalmente de sus jefes, por ello es conveniente que cuando en el círculo de calidad se haya alcanzado un buen nivel en el avance de un proyecto, conviene solicitar una reunión con el gerente para presentarle los resultados o el avance del proyecto.

Esta reunión dará, además de conocer mejor al gerente, el enriquecer con el intercambio de experiencias, conocimientos e ideas a los participantes.

Además de estas reuniones de presentación de resultados a la gerencia, conviene realizar otras cada vez que se necesite conseguir aprobación de la gerencia para algo.

Para que la presentación sea verdaderamente valiosa para la gerencia es necesario desarrollar un buen sentido de los negocios, reconocer lo ocupado que están las otras personas y la imperiosa necesidad de lograr resultados útiles.

Características de una buena presentación a la gerencia

1. Duración de 30 minutos incluyendo las presentaciones, conclusiones hechas por el líder, al principio y al final de la reunión.
2. Que todos los miembros tengan oportunidad de hablar.
3. Que los datos sean presentados por medio de diagramas de Pareto, histogramas, gráficas, etc.
4. Que los ahorros de costos reportados, estén soportados por cálculos racionales.
5. Que tenga un resumen escrito de la presentación.
6. Que la presentación esté organizada para evitar las siguientes cuestiones:

Cuáles fueron los problemas resueltos
Cómo se hizo el análisis de esos problemas
Cuáles fueron las conclusiones

CAPITULO III

IMPLANTACION DE LOS CIRCULOS DE CONTROL DE CALIDAD

3.1 GENERALIDADES

Es importante recordar para la implantación, que los C.C.C. son principalmente la aplicación y aceptación de una filosofía para el mejoramiento de la administración y calidad de la empresa.

La dirección por lo tanto debe estar conciente de esto antes de decidir comenzar la implantación de un sistema de C.C.C. en la empresa.

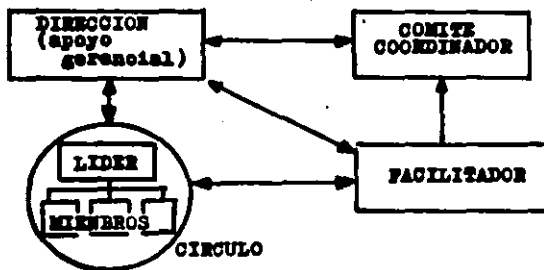
Esta filosofía básica, ideada por el D. Kaoru Ishikawa basándose en las teorías de científicos del comportamiento como Maslow, Herzberg y MacGregor y las relaciones con las técnicas de control de calidad introducidas al Japón por los Dres. Deming y Juran; la podemos resumir en los siguientes puntos:

- Mayor interés al influenciar en las decisiones
- Motivación en el trabajo mismo
- Reconocer el potencial intelectual y desarrollar la creatividad.
- Mejoramiento de la calidad mediante técnicas de control estadístico y control total.

La aplicación de esta filosofía requiere el darle a los C.C.C. forma y función. Dichos aspectos quedan definidos por la estructura y las reglas de operación.

3.2 ESTRUCTURA

La estructura básica, necesaria para el desarrollo de los C.C.C., está dada por el siguiente diagrama:



Esta estructura es la más común, aunque no es indispensable para la organización de los círculos, puesto que pueden existir estructuras similares.

Cada elemento tiene un propósito determinado y cada cambio debe considerarse cuidadosamente.

3.2.1 DIRECCION

Su función principal consiste en dar el apoyo total a los círculos, esto sin tratar de dominar o dirigirlo.

Este apoyo se demuestra principalmente con: un apoyo de los gerentes, un clima económico, compromiso de mejoramiento de calidad y productividad y una disposición a integrar a los empleados en este esfuerzo por mejorar la productividad y la calidad.

3.2.2 COMITE COORDINADOR

Básicamente se trata de un grupo que fija metas para las actividades de los círculos de calidad, establece las directrices de operación (políticas y procedimientos) y controla su crecimiento y expansión.

Como responsabilidades principales podemos citar:

- Establecer metas para los C.C.C.
- Seleccionar las áreas donde se implantarán inicialmente los círculos.
- Trabajar en conjunto con los facilitadores para cumplir las demandas sindicales.
- Establecer formas de medición para determinar los resultados de los círculos.
- Servir como "centro de información" para cualquier actividad relacionada con los trabajos de los círculos.

- Supervisar los resultados de los C.C.C.

Normalmente está formado por algunos gerentes o directivos de alto nivel en la empresa, los facilitadores y también el líder sindical. Al igual que los círculos el número ideal de miembros es de seis u ocho personas. Doce a lo máximo, ya que todos deben poder participar y oírse activamente en cada junta.

3.2.3 FACILITADOR

Es el individuo que coordina y dirige las actividades del círculo de control de calidad.

El facilitador es responsable de entrenar a los líderes y a los demás miembros del círculo. El facilitador forma el eslabón entre los círculos y el resto de la organización. Además, asiste a la mayoría de las juntas del círculo, especialmente cuando éste es nuevo.

Otra de sus tareas incluyen:

- Comunicación interdepartamental.
- Solución de conflictos personales.
- Mantenimiento y registro de las actividades de los círculos.
- Obtención de los recursos necesarios para una operación exitosa.

El facilitador ha sido descrito como coordinador, catalizador, innovador, promotor e instructor (el facilitador debe sentirse capaz, tanto al hablar con el presidente de la compañía, como al dirigirse a los empleados y obreros).

En resumen, el facilitador requiere los siguientes atributos:

- Conocimiento de la organización.
- Experiencia en coordinación y planeación.
- Habilidad para comunicarse y enseñar.

3.2.4 LIDER DEL CIRCULO

La experiencia muestra que los círculos tendrán mayores oportunidades de éxito cuando el supervisor se convierta en el líder inicial. El supervisor tiene como trabajo un rol de liderazgo en la estructura de la empresa. Cabe aclarar que no es un requisito el que un supervisor sea líder del círculo; éste puede ser elegido entre los mismos miembros del círculo.

El líder de un C.C.C. comparte la responsabilidad, junto con los miembros de su círculo, de encontrar una solución al problema que están tratando, así como la implementación de la misma.

El líder debe involucrar a cada miembro del círculo tantas veces como se pueda en las juntas a través de preguntas, fomentando sus opiniones, en tormentas de ideas, etc.

El líder alcanza su madurez cuando puede asumir las responsabilidades para la facilitación de su círculo, cuando ya no dependen de la asisten

cia continua del facilitador para desempeñar sus funciones como líder. Ha crecido en experiencias y en capacidad para realizar no solo sus tareas sino también las del facilitador.

3.2.5 MIEMBROS DEL C.C.C.

Los miembros del círculo como ya se ha dicho, deben ser voluntarios, no se debe forzar a nadie a participar en ellos.

La efectividad de un círculo depende considerablemente si sus miembros tienen una mayor conciencia organizacional, una mayor preocupación por la productividad y la calidad, y deberán recibir un entrenamiento en diferentes habilidades, como las técnicas del proceso estructurado de solución de problemas (herramientas básicas), técnicas estadísticas de control, de presentación, etc.

Los miembros de los círculos son responsables de obtener todos el material que sea necesario dentro de la resolución de algún problema que se esté tratando dentro del círculo.

3.3 REGLAS DE OPERACION

Las siguientes reglas de operación para los C.C.C. a pesar de que algunas veces se consideren como arbitrarias y restrictivas, permiten a los círculos tener una mayor oportunidad de éxito durante su implantación y seguimiento como se explican a continuación las razones de algunas de ellas.

- Los C.C.C. se limitarán a atacar los problemas de las áreas y responsabilidades de los miembros del círculo. Esta regla asegura que se tenga bien definido el problema y el control (en lo posible) de la implantación de la solución.
- Los C.C.C. buscan atacar el problema directamente. Los círculos no esperan a la Gerencia para que solucionen el problema, así también la Gerencia no podrá intervenir para solucionar los problemas del círculo.
- Los C.C.C. no intervendrán en: políticas de la compañía, políticas sindicales y temas legales. Estas son evitadas por los C.C.C., por la naturaleza de las mismas.
- Los problemas atacados por los C.C.C. deben ser resueltos. Cumpliendo con las reglas anteriores, es muy probable el éxito.
- Los C.C.C. deben trabajar en un medio ambiente abierto a las opiniones, para lo que deben seguir un código de conducta que contemple lo siguiente:
 - Criticar ideas, no personas
 - Receptivos a otras ideas

- Reconocer que la única pregunta tonta es la que no se hace, y
 - La única idea tonta es la que no se expresa
-
- La decisión final recae en la dirección de la empresa. Como los C.C.C. son una parte normal de la operación de la empresa, la toma de decisiones sigue siendo responsabilidad de la dirección; sin embargo, los círculos tienen derecho a apelar y no los satisface alguna decisión.

3.4 SECUENCIA DE IMPLANTACION

Durante la implantación de los C.C.C. deben seguirse los siguientes pasos:

1. Apoyo y compromiso de la Dirección General.
2. Formación del Comité Coordinador.
3. Selección y entrenamiento de los primeros facilitadores.
4. Informar a los directores, gerentes y líderes sindicales.
5. Selección del área de implantación (plan piloto)
6. Informar a la Gerencia Media de dichas áreas.
7. Solicitar voluntarios
8. Entrenamiento de los miembros de los C.C.C. e identificar líder.
9. Operación continua (solución de problemas).
10. Reconocimiento de logros.
11. Generalización del programa.

Para la implantación de los C.C.C. es necesario, que ésta sea completamente planeada y debe considerarse primordialmente importante dentro de la organización.

3.4.1 APOYO DE LA DIRECCION

Para que el programa de C.C.C. tenga éxito, es fundamental que la dirección de la empresa apoye completamente el desarrollo, actividades y

soluciones de los círculos.

La dirección otorgará este apoyo al estar convencida de los beneficios que aportan los círculos de control de calidad.

Algunas de las responsabilidades que adquiere la dirección concernientes a los C.C.C., son:

- ° - Respetar la privacidad de los círculos.
- No dirigir, forzar o manipular las actividades de los C.C.C.

- ° - Ayudar a conseguir datos y material que se requiera para la solución de algunos problemas que los círculos ataquen.
- Dar tiempo dentro de los horarios de trabajo para el desarrollo de las juntas de los C.C.C.

- ° - Tener una participación activa para motivar a los integrantes de los circuitos (motivación y reconocimiento).

- ° - Mantenerse en contacto con las actividades de los círculos.

- ° - Ser paciente para con los resultados de los círculos.

- ° - Considerar seriamente todas las sugerencias y respetar el derecho a apelar las decisiones.

3.4.2 CUANDO COMENZAR

Una vez que se ha obtenido la aprobación y compromiso de la alta dirección de la empresa. El inicio de la implantación de los C.C.C. no debe

tomarse a la ligera; el fracaso o éxito de los C.C.C. puede empezar desde el momento mismo de su implantación.

Una buena planeación maximiza la probabilidad de éxito. El coordinador con ayuda del staff, debe planear:

- El tipo adecuado de participación.
- El tipo adecuado de publicidad.
- El número adecuado de círculos.
- El lugar adecuado para empezar.
- El tiempo adecuado para empezar.
- El tipo adecuado de expectativas.
- El tipo adecuado de mediciones, y lo que es más importante,
- La preparación adecuada para el proyecto.

Una buena campaña promocional de la calidad y de participación a base de carteles, calendarios, etc.; puede dar un terreno fértil para los C.C.C.

Una vez obtenido el apoyo y que la empresa (en general) está deseosa de lograr la calidad, se pueden dar estos pasos para implantar los C.C.C.

3.4.3 PLAN PILOTO

Se considera mejor comenzar solamente en uno o dos círculos piloto en cada departamento. O mejor limitar el programa a cuatro o cinco círculos en un solo departamento. En cualquier instancia, la experiencia ganada permite correcciones y modificaciones con un mínimo de problemas. De esta manera, cualquier dificultad se puede eliminar antes que el concepto

sea aplicado más extensamente.

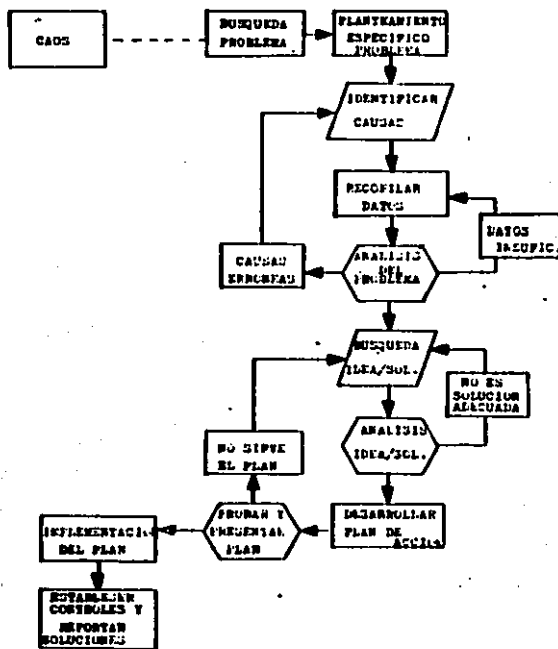
El plan piloto requiere, una gran concentración y esfuerzo por parte de los coordinadores y facilitadores, pues de él depende el éxito del programa.

Durante el desarrollo del plan piloto, pueden surgir diferencias y fallas que no se habían contemplado y su correcta modificación, sacará adelante el programa.

3.5 SOLUCION DE PROBLEMAS. UN PROCESO ESTRUCTURADO.

La solución de problemas mediante un proceso estructurado es la forma de trabajar de los C.C.C., para lo cual se utilizan las herramientas básicas ya mencionadas con anterioridad.

El siguiente diagrama muestra este proceso estructurado para la solución de problemas.



De éste podemos obtener los siguientes puntos o ideas:

1. Se descubren los problemas que existen mediante una lluvia de ideas de los miembros del círculo.
2. Se hace el planteamiento específico de un problema seleccionado, para solucionarlo.
3. Se identifican causas del problema.
4. Los miembros del círculo se responsabilizan de obtener los datos necesarios.
5. Se analiza el problema.
6. Se desarrollan ideas/solución al problema.
7. Se desarrolla un plan de acción en base a la idea/solución seleccionada.
8. Se evalúa el plan de acción.
9. Se implanta el plan de acción.
10. Se reportan resultados y establecen controles.

El proceso no es complicado, como se puede observar, sino por el contrario es lógico y sencillo. Su poder e importancia radican en que: ordenando las ideas, obtener y analizar datos, hallar soluciones en forma clara, además de permitir que todos participen activamente en la solución del problema.

3.6 EL RECONOCIMIENTO

Un aspecto vital de los programas de los C.C.C. es el reconocimiento de los logros alcanzados por los miembros de los círculos. Existen varias formas en que se puede dar este proceso de reconocimiento, como podemos citar las siguientes:

- Presentación a los directores
- Publicidad. Menciones en el boletín o revista de la empresa, fotografías en el tablero de avisos, menciones en el reporte de actividades de la compañía, etc.
- Certificados, cartas. Entregar a los miembros de los círculos certificados por el término del entrenamiento; agradecer personalmente los logros obtenidos, otorgando cartas y certificados; autografiar los álbumes de presentación ante la gerencia.
- Obsequios personales. Regalar fistles al término del entrenamiento, camisetas en la primera presentación a la gerencia, otorgar placas de reconocimiento.
- Reuniones, presentaciones, conferencias. Asistir a las presentaciones y reuniones seleccionadas de los círculos; realizar almuerzos y cenas especiales con los miembros; presidir reuniones de toda la planta.

CAPITULO IV

LOS C.C.C. EN LA EMPRESA DE SERVICIOS

4.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA DE SERVICIOS

Una empresa de servicios es una organización destinada a cuidar intereses o satisfacer necesidades del público o de alguna entidad.

Como ejemplos de éstos podemos poner los bancos, las aseguradoras, casas de bolsa, escuelas, despachos, consultorias, hospitales, correos, telégrafos, teléfonos, secretarías, etc.

La empresa a la que nos enfocaremos desarrolla la mayor parte de sus funciones con actividades de oficina. Describamos ahora un poco este tipo de actividades.

Las actividades de oficina involucran " El procesamiento y producción de papeles". El producto de trabajo de un empleado, es el resultado de cierta acción tomada, tales como mecanografía de una carta, entrada de datos a un sistema, realizar una llamada telefónica, evaluación de un trámite, o asesoría a un cliente en como manejar la transacción.

Debido a que existen diferencias sustanciales entre el proceso de manufactura (industrial) y el proceso de oficina, los métodos de control de calidad no pueden ser aplicables directamente.

Comparación con el proceso industrial

El proceso de oficina difiere del industrial en 4 aspectos:

1. Especificaciones
2. Productos
3. Medición de producción (salida, resultados)
4. Estado de control

Mediante el análisis de la naturaleza de estas diferencias, es posible ver como las técnicas exitosas del control de calidad industrial pueden ser aplicables al control de calidad de oficinas.

1. Especificaciones

En el medio ambiente actual, ningún proceso industrial puede tener lugar sin un programa detallado de acción (requerimientos y especificaciones) en el que se especifiquen las dimensiones exactas y los materiales de construcción.

El documento en el proceso de oficina es el procedimiento que debe ser seguido. A diferencia del programa detallado de acción, el cual necesariamente debe existir en forma escrita, los procedimientos pueden ser el resultado de un entrenamiento verbal que el empleado recibe cuando empieza a trabajar.

Mientras que no es posible pensar en la manufactura de un producto sin un programa detallado con fechas preestablecidas, es frecuente en la

práctica del trabajo de oficina, el que éste se realice con obsoletos o incluso sin ningún procedimiento. Como resultado de ello, los empleados deben hacer su mejor esfuerzo para trabajar bajo condiciones adversas. Muchos errores en el trabajo de oficina se deben a instrucciones inadecuadas como son los procedimientos.

2. Producto

En el proceso industrial casi siempre resulta un producto tangible. Es algo hecho con una cierta forma y medible de diferentes maneras. Usualmente en el proceso de oficina resulta un producto intangible, tales como, una decisión. Comparando con la industria "no es fácil determinar los estándares en la operación. Por ejemplo, quien intenta determinar con precisión si el dictado de una carta es satisfactorio".

3. Medición de Resultados (Salida)

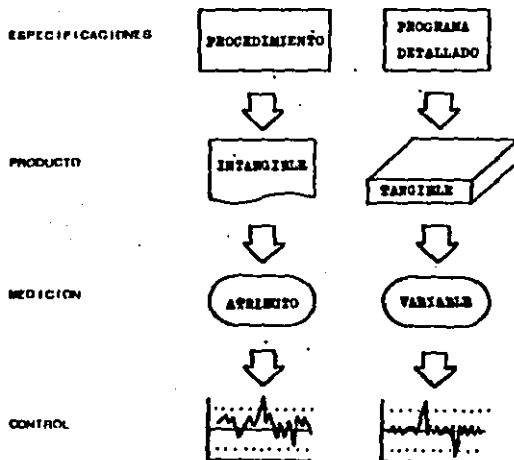
El producto de la operación industrial por su naturaleza puede ser medido en varias de sus dimensiones físicas como es, longitud, área, capacidad, masa y con similares estándares objetivos. Como resultado, la mayor parte de los productos manufacturados pueden ser controlados mediante el uso de mediciones, las cuales pueden ser expresadas en escalas continuas.

Por otro lado, en el proceso de oficina, rara vez es posible realizar mediciones en esta forma. Lo mejor que puede hacerse es distinguir entre lo correcto y lo incorrecto. Esta forma de medición es denominada como "medición por atributos".

4. Estado de Control

Desde que el proceso industrial es mecánico, el proceso de calidad tiende a permanecer en control hasta que gradualmente, debido a los cambios en las herramientas utilizadas queda fuera de control, cuando esto ocurre, los ajustes que se realizan lo llevan al control y se repite el proceso. Sin embargo, en las operaciones de oficina, dependen del ser humano. Su producción tiende a estar en control cuando menos una vez. Pero esto es más variable y más casual que en el proceso industrial. El analista debe por lo tanto, adecuar sus métodos a este fenómeno.

PROCESO DE OFICINA PROCESO INDUSTRIAL



4.2 DESARROLLO DE LOS C.C.C.

Para el desarrollo de los C.C.C. en nuestra empresa de servicios se fijó la siguiente metodología de desarrollo y se establecieron sus políticas y procedimientos de operación.

4.2.1 METODOLOGIA DE DESARROLLO

El proceso de desarrollo al que tiene que apegarse los C.C.C., debe asegurar logros de calidad/productividad fácilmente aplicables y medibles dentro de un tiempo razonable, por ende, ésto será un generador que permita mantener el interés para la realización de este tipo de reuniones.

Por lo anterior, se establece que los C.C.C. deben considerarse como un proceso cíclico y específico de trabajo, en el que cada una de sus etapas responde a los objetivos que deben lograrse con su ejecución.

Configuración de los C.C.C.

Los C.C.C. se integran con los miembros de una área, cuyo número puede variar de un mínimo de 5 a un máximo de 12 personas, los cuales se reúnen periódicamente durante 1.5 a 2.0 horas por sesión con objeto de identificar, analizar y resolver aspectos de calidad/productividad de su área de trabajo.

Los C.C.C. son un sistema integral que consta de:

- Miembros del equipo
- Líder del equipo

- . Facilitador
- . Secretario

La efectividad de los C.C.C. dependerá básicamente del miembro que se designe como líder, ya que es la persona que preside y dirige la junta, involucra y orienta a los otros miembros en el análisis. Asegura una correcta comunicación entre los integrantes con el Equipo de Dirección y es el responsable de los resultados que se obtengan. Asimismo, provee de un liderazgo al grupo con objeto de que interactúen y trabajen en forma participativa para mejorar la calidad/productividad y eficiencia de sus áreas.

Otro elemento importante para lograr el éxito de los C.C.C. es el facilitador, quien será un miembro del área de organización y métodos y cuya función en términos generales es la de coordinar las juntas, por lo tanto fungirá dentro de éstas, más como asesor que como un experto.

Una de las responsabilidades del facilitador al participar en los círculos, es la de mejorar las habilidades del líder y sus miembros en la identificación y solución de problemas de calidad/productividad. Asimismo, procurará desarrollar al grupo para que a través del análisis participativo alcancen mejoras en la calidad y eficiencia de su área.

Por lo que respecta al Equipo de Dirección, estará integrado con los altos directivos de una área y su función consiste en orientar las actividades del equipo, evaluar y aprobar la implantación de las propuestas de mejora que surjan del análisis participativo de los miembros del círculo.

4.2.2 POLITICAS

GENERALES

1. Se establece como requisito para iniciar los C.C.C., el contar con un sistema de información para la evaluación de la calidad.
2. Los C.C.C. se integran, en términos generales, con los supervisores de un área.
3. El área de Organización y Métodos aportará el apoyo requerido para la realización de las juntas de los círculos asignando un facilitador como integrante de éstas.
4. Será responsabilidad del Equipo de Dirección evaluar las propuestas que surjan de los círculos, así como de fomentar y motivar su realización.
5. Será responsabilidad del líder mantener informado al Equipo de Dirección sobre los acuerdos y actividades que se deriven de los círculos, además de obtener las aprobaciones necesarias para la ejecución formal de las mismas.

ESPECIFICAS

A) DE INTEGRACION

1. El número máximo de participantes que se considera adecuado para integrar un C.C.C. es de 5 a 12, sin considerar al facilitador del Área de Organización y Métodos.

2. Para efectos de formalizar el inicio de los círculos y conocer el nombre de los miembros que los configuran, se requisitará el formato que para tal efecto se ha diseñado.
3. Por las ausencias programadas o no del líder, éste deberá definir quién de entre los otros miembros del círculo cubrirá sus funciones asignadas.
4. La ausencia programada o no del facilitador, no será obstáculo para el cumplimiento del programa de los círculos.

B) DE REALIZACION DE LAS JUNTAS

1. Estos círculos se establecen con carácter de permanentes, con una periodicidad de realización semanal o quincenal y con una duración de 1.5 a 2 horas.
2. Será condición invariable para el inicio de las reuniones de los círculos, que el facilitador realice una presentación detallada del funcionamiento de los círculos.
3. Será responsabilidad del Equipo de Dirección definir si las juntas de los círculos se realizarán dentro o fuera de la jornada de trabajo y el horario de realización de las mismas.
4. Será responsabilidad del líder presentar los parámetros e indicadores necesarios para tomar una decisión con respecto al punto anterior.
5. La realización de las juntas se llevará a cabo en un lugar fuera del área de trabajo utilizando las instalaciones apropiadas con que cuenta la empresa.

6. Será facultad del líder citar a los miembros del círculo a la realización de juntas extraordinarias fuera de las establecidas, cuando las circunstancias lo ameriten.

C) COMUNICACION

1. Será responsabilidad del líder citar a los integrantes a la realización de las juntas, utilizando el modelo de comunicación que se establezca de antemano.
2. Las solicitudes de trabajo para el Area de Organización y Métodos que surjan de las actividades de los equipos, deberán seguir los canales establecidos al respecto, con el apoyo del facilitador, en caso de ser necesario.

D) DE FORMALIZACION DE ACUERDOS Y PROPUESTAS

1. Los acuerdos y acciones a desarrollar derivadas de la actuación de los equipos, deberán formalizarse en una Minuta.
2. Para efectos prácticos, la conservación de estos antecedentes deberán realizarse tanto en el Area de Organización y Métodos como en el área respectiva.
3. Toda ejecución formal de mejoras y cambios propuestos por el Círculo deberán someterse a la aprobación del Equipo de Dirección, negociados a través del líder y miembros de la junta.

4. La presentación de propuestas de mejora para el desempeño del trabajo, deberán contener como mínimo, la situación actual, la problemática que ésta plantea, las posibilidades de cambio, sus implicaciones y la opción más viable, valorizando hasta donde sea posible, los beneficios a obtener y el costo de ejecución del cambio.

ORGANIZACION

A) AMBITO Y RESPONSABILIDADES DEL LIDER

La efectividad de un C.C.C. dependerá del líder, ya que es la persona que preside y dirige las juntas, involucra y orienta a los miembros en el análisis, asegura una correcta comunicación entre los integrantes del círculo y el nivel directivo. Propicia una interacción participativa, de tal manera que todos los integrantes del círculo tengan la oportunidad de expresar sus opiniones.

Asimismo, el líder debe proveer de un liderazgo al círculo a través del cual sus miembros lleven a la práctica el trabajo en grupo para el análisis y el mejoramiento de la calidad/productividad de su área.

B) FUNCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR POR EL LIDER

- Definir, jerarquizar y presentar los puntos a tratar por el círculo.
- Orientar la participación de acuerdo a la orden del día establecida.
- Evaluar las acciones que se propongan.

- Asignar actividades específicas derivadas del análisis participativo.
- Vigilar la realización de las actividades asignadas.
- Presentar al Equipo de Dirección, conjuntamente con los miembros del círculo, la problemática y las acciones ejecutadas.
- Obtener la autorización para la ejecución formal de las actividades.
- Definir la asignación del miembro del círculo que realizará las funciones de secretario.

C) AMBITO Y RESPONSABILIDADES DEL FACILITADOR

El facilitador representa uno de los elementos más importantes para lograr el éxito de los C.C.C., ya que su responsabilidad es la de asesorar y apoyar al líder para el buen funcionamiento del equipo exclusivamente, ya que la responsabilidad del manejo de la junta será del líder.

D) FUNCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR POR EL FACILITADOR

- Asistir y orientar a los miembros del círculo sobre el uso de herramientas básicas de análisis.
- Asegurar que los cambios que se propongan se encuentren enmarcados dentro de su propio ámbito de trabajo.
- Asesorar al líder para que aliente a los miembros del círculo a trabajar en forma participativa, logrando que se sientan libres de exponer

sus opiniones y las posibles soluciones para el mejoramiento de la calidad.

- Dar retroalimentación al líder, sin juzgar aquellas actitudes que pudiesen estar bloqueando el desarrollo de la junta.
- Asesorar al líder cuando el círculo se esté desviando del objetivo.
- Apoyar al líder en la elaboración y presentación de las propuestas que presenten al Equipo de Dirección para su autorización y ejecución.
- Apoyar a clarificar y exponer un problema.
- Reforzar las actividades positivas de todo el círculo.
- Mantener registro y Minutas de las juntas de los círculos, con objeto de llevar a cabo el seguimiento de actividades y compromisos adquiridos y poder realizar las evaluaciones correspondientes.

E) EL AMBITO Y RESPONSABILIDADES DEL SECRETARIO

El secretario tendrá como responsabilidades elaborar y entregar oportunamente, tanto la Minuta como la invitación de las juntas a cada uno de los integrantes del C.C.C.

F) FUNCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR POR EL SECRETARIO

- Elaborar la Minuta correspondiente a la junta realizada.
- Elaborar la invitación con la orden del día para la siguiente junta.

- Entregar la Minuta e invitación a cada uno de los integrantes del círculo.
- Recordar al líder que durante los quince minutos previos al cierre de la junta, se lleven a cabo las conclusiones.

4.2.3 PROCEDIMIENTOS

1. Procedimiento de preparación de la junta de un C.C.C. y seguimiento:
 - Con una semana de anticipación a la realización de la junta, se efectuará una reunión previa entre el líder y el facilitador asignado a fin de definir la orden del día.
 - La información que se utilizará para definir los puntos a tratar serán básicamente los indicadores contenidos en los reportes del sistema de evaluación de la calidad, así como las actividades definidas en juntas anteriores (avance o resultados).
 - El líder podrá definir otros puntos a tratar, tomando en consideración otros factores tales como, el análisis urgente de situaciones específicas por cambios originados interna o externamente.
 - El facilitador proporcionará toda la orientación necesaria al líder y vigilará que la orden del día para la junta a realizar pueda ser tratada en lo posible dentro de los límites de tiempo establecidos.
 - Una vez definida la orden del día, el líder procederá a definir la asignación de las funciones del secretario para la sesión siguiente y a comunicarlo a miembro asignado.
 - El facilitador asignado procederá a gestionar la asignación del lugar de realización de la junta, a través del apoyo administrativo con que cuenta el Área de Organización y Métodos, informándolo al secretario.

- El secretario elaborará el citatorio respectivo y procederá a recabar la firma del líder para posteriormente distribuirlo a los miembros de la junta.
 - En base a las notas obtenidas durante el desarrollo de la junta, el secretario procederá a elaborar la Minuta respectiva y a obtener el visto bueno del líder.
 - El original de la Minuta será entregado al líder y una copia para el facilitador y los miembros del círculo.
2. Procedimiento para la realización de la junta de un C.C.C.
- La apertura de la junta corre a cargo del líder, quien procede a dar lectura a la orden del día y a informar la asignación de las funciones de secretario.
 - Con lo anterior queda abierta la participación de los integrantes de la junta, la cual se dará sobre la base de debate abierto.
 - Las intervenciones del líder y el facilitador tendrán prioridad ya que servirán para orientar el desarrollo de la junta.
 - El secretario tomará las notas necesarias que sirvan de base para elaborar la Minuta de la junta.
 - El líder o secretario vigilará que los últimos quince minutos se destinen a la obtención de conclusiones y acuerdos, señalándolo en su oportunidad.

- El líder solicitará las conclusiones de los integrantes del círculo, cuya participación se dará sobre las mismas bases que en la etapa de debate.
- Un miembro del círculo apoyará la realización de la junta anotando en lugar visible (rotafolios o pizarrón), los puntos relevantes tanto del debate como de las conclusiones y acuerdos.
- Al finalizar la junta, el líder establecerá los acuerdos y actividades a desarrollar, definiendo su asignación y tiempo de realización.

4.3 DESARROLLO DE REUNIONES

Las reuniones efectivas no se dan por casualidad. Son resultado de (1) planeación, (2) uso de orden del día o agenda, (3) entrenamiento efectivo, y (4) uso de un proceso estructurado de solución de problemas.

Planeación

Las reuniones se deben planear para durar una hora y media y celebrarse semanalmente en el mismo lugar y a la misma hora. El horario de la reunión por lo general se somete a votación de los miembros del círculo al cierre de la reunión para solicitar voluntarios. Ellos tratan de evitar horarios que pueden causar problemas, como al principio o fin de semana, la misma hora de otras reuniones ya establecidas, o en momentos en que se deben realizar actividades críticas. No quieren crear problemas en el área de trabajo a causa de las juntas de los círculos.

Agendas u orden del día

Existen varias razones para elaborar una agenda. Permite que el líder planea ayuda a los círculos a prepararse para las reuniones, sirve de recordatorio en la reunión, evita sorpresas, notifica a los participantes para contemplar alguna acción, y guía la discusión en la reunión. La agenda debe prepararse antes de la reunión y enviarse a los miembros con suficiente anticipación si es posible. Si no se ha distribuido con anterioridad, deberá estar lista en el momento de iniciarse la reunión.

Entrenamiento

Un círculo recién formado constituye el inicio de un equipo potencialmente creativo para la solución de problemas. En gran medida, lo que el círculo llegue a ser, dependerá de la orientación apoyo y entrenamiento que reciba del líder y del facilitador. Las primeras reuniones son más bien sesiones de entrenamiento, en las que se enseñan las técnicas de solución de problemas como se emplean en el proceso.

Uso del proceso estructurado de solución de problemas

La mayoría de los métodos comunes de solución de problemas especifican un proceso lógico a seguir con el fin de alcanzar una solución. Los métodos más complejos también proporcionan técnicas o herramientas, que ayudan al usuario en cada etapa del proceso.

El proceso estructurado para la solución de problemas (que se explica en el capítulo 3) proporciona un proceso fácil de usar, paso por paso, que incluye técnicas sugeridas enlazadas con el proceso clave de pensamiento. Todas las técnicas que se emplean en el proceso se describen y explican en el capítulo 2.

4.4 LA PROBLEMATICA EN LA IMPLANTACION

La implantación de los Círculos de Control de Calidad en la empresa de servicios, presenta, como ya se mencionó, una dificultad adicional por la naturaleza del trabajo desarrollado. Este problema se soluciona al tener en cuenta las diferencias existentes con el proceso industrial como lo muestra el primer inciso de este capítulo.

Durante la implantación de los C.C.C. se presentaron problemas tan diversos, que en su momento fueron solucionados durante el plan piloto; y que en su mayoría fueron debidos a fallas u omisiones de los requisitos, reglas de operación y estructura básicos de los C.C.C.

A continuación mencionamos algunas de estas fallas, que se presentaron en diferentes círculos y que en algunos casos provocaron el fracaso de los mismos.

- 1) Falta de apoyo de la gerencia media. Aun cuando existiendo el apoyo de la alta dirección de la empresa, la gerencia media no le dio importancia al programa de implantación ni a las iniciativas de solución que el círculo generó.
- 2) Círculos muy grandes. El número de miembros del círculo fue muy grande, provocando la poca participación de los miembros así como un constante cancelamiento de las juntas y desorden en las mismas.
- 3) Participación forzada. Los miembros del círculo no están convencidos de los beneficios que trae la utilización de los C.C.C. y su participación es forzada no voluntaria.

- 4) Falta de reconocimiento. La falta de reconocimiento al trabajo (entrenamiento, recopilación de datos, interés en participar, etc), realizado aún cuando todavía no se llegue a solucionar un problema.
- 5) Facilitador (entrenamiento) inadecuado. La persona elegida como facilitador no fue la adecuada para esta labor, al no lograr capacitar y motivar correctamente a los miembros del círculo (mostrando apatía, inexperiencia e ignorancia), así como, una desorganización ante la gerencia.
- 6) Los círculos atacan problemas ajenos a su área. Los miembros del círculo, se abocaron a solucionar un problema ajeno a su área de trabajo, por lo que, ellos no tenían los medios para darle solución.

CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones a las que se llegó durante y después del desarrollo de este trabajo.

- * La productividad no puede ser separada de una preocupación por la calidad a nivel organizacional (esto incluye satisfacción del cliente, enriquecimiento del trabajo, motivación y moral del trabajador y medidas de eficiencia y efectividad).
- * Crear conciencia de que la calidad es responsabilidad de la gerencia operativa (y todos contribuyen para lograrla) y no únicamente del área de control de calidad y del trabajador.
- * Los problemas los resuelven mejor quienes los conocen y trabajan con ellos diariamente.
- * Los grupos de trabajo, cómo los círculos de control de calidad, proporcionan una fuente constante renovable de talento probado para puestos de liderazgo y de creatividad.
- * Un requisito poco mencionado, pero no por eso deja de ser muy importante, es la paciencia para obtener resultados. En un principio el proceso es muy lento y los resultados tardan en reflejar sus beneficios.
- * Comprobar que hasta este momento, estas ideas se adaptan a las características de las organizaciones y de los trabajadores mexicanos.

Las actividades de los círculos de control de calidad pueden tener éxito en cualquier parte del mundo, siempre que se respeten sus principios básicos, cualquiera que sea su raza, su cultura y sus sistemas social y político.

BIBLIOGRAFIA

R. BARRA

CIRCULOS DE CALIDAD EN OPERACION

Ed. McGraw Hill

P. CROSBY

LA CALIDAD ES GRATIS

P. Crosby Associates, Inc.

DON DEMAR

**CIRCULOS DE CALIDAD, RESPUESTA A LAS 100 PREGUNTAS
MAS FRECUENTES**

Revista Reflejos Nos. 3 y 6

KAORU ISHIKAWA

QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

Ed. Norma

W. OUCHI

LA TEORIA Z

Ed. Orbis, S.A. Biblioteca de la Empresa

S.P. SHAO

ESTADISTICA PARA ECONOMISTAS Y ADMINISTRADORES
DE EMPRESAS

Ed. Herrero Hermanos

GENERAL MOTORS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

APUNTES DE CALIDAD Y CONFIABILIDAD
ANEXO I. CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO

GRUPO ORGANIZACION Y DISEÑO DE SERVICIOS. BANCOMER.

ENTRE ORGANIZADORES No. 6 AL 11.

INSTITUTO MEXICANO DEL CONTROL DE CALIDAD, A.C.

CIRCULOS DE CALIDAD. SOLUCION PARTICIPATIVA DE PROBLEMAS
Y ELEMENTOS DE CONTROL DE CALIDAD

MODULO III