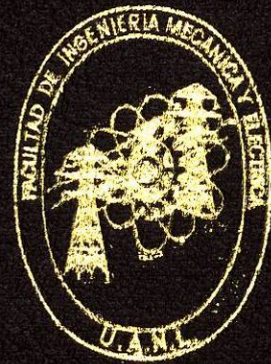


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



LA ESENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

LAURA ALICIA PEREZ MEDRANO

ASESOR: ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1995



T

TS15

.6

P47

c.1



1080086954

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



LA ESENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

LAURA ALICIA PEREZ MEDRANO

ASESOR: ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1995



x  
TS156  
P. 6  
P. 47.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA.

LA ESENCIA DEL CONTROL DE CALIDAD.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO  
ADMINISTRADOR DE SISTEMAS.

PRESENTA

LAURA ALICIA PEREZ MEDRANO.

MONTERREY, N.L.

FEBRERO DE 1995



## **AGRADECIMIENTOS**

**Doy gracias a dios primeramente por darme fuerzas para terminar mis estudios universitarios.**

**También agradezco infinitamente a mis padres que siempre estuvieron conmigo alentándome cuando mas lo necesite y a quienes brindo esta tesis para obtener el titulo y que les prometí.**

**Les doy las gracias a mis hermanos, en especial a mi hermana que siempre estuvo ayudándome durante mis estudios.**

**También agradezco a mis maestros que me hayan brindado sin esperar nada a cambio sus enseñanzas que nunca olvidare durante el transcurso de mi vida y desarrollo como profesionista.**

**Dedico estas líneas a mis amigos con quienes compartí la mayor parte de la carrera universitaria.**

**A todos ustedes les  
agradezco su ayuda  
gracias.**

# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Principales etapas del desarrollo histórico del movimiento hacia la calidad</b>	<b>2</b>
Calidad en la época artesanal	2
Calidad en apartir de la época industrial.	2
<b>La experiencia japonesa</b>	<b>6</b>
<b>Cronología mov. japonés hacia la calidad</b>	<b>9</b>
<b>¿Que es el control de calidad?</b>	<b>12</b>
<b>El control de calidad con participación de todas las divisiones</b>	<b>13</b>
<b>Control de calidad con participación de todos los empleados</b>	<b>13</b>
<b>El control de calidad integrado</b>	<b>13</b>
<b>La calidad</b>	<b>14</b>
<b>¿Como se expresa la calidad?</b>	<b>16</b>
<b>Control de las normas de calidad</b>	<b>22</b>
<b>Como proceder con el control</b>	<b>23</b>
<b>Obstáculos al control y a las mejoras</b>	<b>34</b>
<b>Conclusión</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>37</b>



## **INTRODUCCION**

**Espero que para algunas personas que esten interesadas con el tema de control de calidad les sea de utilidad este documento, que es una sintesis de algunos puntos que comprende la calidad.**

**La documentación que a continuación se presenta es una brebe historia de como los japoneses se han convertido en expertos en calidad.**

**El Sistema Administrativo de Control Total de Calidad se basa en el nuevo concepto que actualmente se tiene de control de calidad**

**Por control de calidad, en su aceptación moderna, se entiende un sistema de procedimientos para producir en forma económica bienes y servicios que satisfagan los requerimientos del consumidor.**

**La estadística también juega un papel muy importante en el mejoramiento del proceso, pues la aplicación de los conocimientos estadísticos permite: identificar, recoger y analizar las características y causas principales del problema.**

**El control de calidad es muy importante dentro y fuera de la empresa para que esta logre salir adelante con la fabricación y venta de los diferentes productos que produce.**

# **PRINCIPALES ETAPAS DEL DESARROLLO HISTORICO DEL MOVIMIENTO HACIA LA CALIDAD.**

## **Calidad en la época artesanal<sup>1</sup>**

**Los trabajos de manufactura en la época preindustrial, como eran prácticamente labores de artesanía, tenían mucho que ver con la obra de arte. El artesano ponía todo su empeño en hacer lo mejor posible cada una de sus obras cuidando incluso que la presentación del trabajo satisficiera los gustos estéticos de la época, dado que de la perfección de su obra dependía su prestigio artesanal.**

**El juicio acerca de la calidad del producto tenía entonces como base la relación personal que se establecía entre el artesano y el usuario. Cuando alguien necesitaba de un producto, como podría ser una herramienta o un determinado vestido o traje, exponía sus necesidades al fabricante, quien lo elaboraba de acuerdo con los requerimientos establecidos por el cliente. Como eran trabajos "hechos ala medida", el productor sabía de inmediato si su trabajo había dejado satisfecho al cliente, o no.**

## **Calidad a partir de la época industrial.**

**Con el advenimiento de la era industrial esta situación cambió. El taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva, bien fuera de artículos terminados o bien de piezas que iban a ser ensambladas en una etapa posterior de producción y que, por consiguiente, eran reemplazables.**

**El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa. Como ya no era el caso de un operario que se dedicara a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fábricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva.**

---

<sup>1</sup> ADMINISTRAR PARA LA CALIDAD. CONCEPTOS ADMINISTRATIVOS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD. DR. MARIO GUTIERREZ. DE. LIMUSA 2a. EDICION. CENTRO DE CALIDAD ITESM.



**Dichos procedimientos han ido evolucionando, sobre todo, durante estos últimos tiempos; lo cual ha sido a su vez ocasión para que se pusieran de relieve determinados matices involucrados en el concepto de calidad.**

**En este proceso de evolución se distinguen cuatro diferentes etapas:**

**1. La etapa en la que se cuida la calidad de los productos mediante un trabajo de inspección;**

**2. La etapa en la que se cae en la cuenta de que la atención a la calidad exige observación del proceso a fin de mejorarlo;**

**3. La etapa en la que, además del mejoramiento del proceso, se percibe la necesidad de asegurar el mejoramiento introducido;**

**4. y, finalmente, la etapa en la que la administración misma redefine su papel con el propósito de que la calidad del producto sea la estrategia a emplear para tener éxito frente a los competidores.**

**A continuación se describen brevemente cada una de estas etapas.**

**Primera etapa: el control de la calidad mediante la inspección.**

**Esta etapa coincide con el periodo en el que comienza a tener mucha importancia la producción de artículos en serie. Ante esta situación era necesario ver si el artículo, al final de la línea de producción, resultaba apto o no, para el uso para el que estaba destinado; por eso, en las fábricas se vio la conveniencia de introducir un departamento especial a cuyo cargo estuviera la tarea de inspección. A este nuevo organismo se le denominó departamento de control de calidad.**

**G. S. Radford, en su obra *The Control of Quality in Manufacturing*, afirma que la inspección tiene como propósito examinar de cerca y en forma crítica el trabajo para comprobar su calidad y detectar los errores; una vez que éstos han sido identificados, personas especializadas en la materia deben ponerles remedio. Lo importante es que el producto cumpla con los estándares establecidos, porque el comprador juzga la calidad de los**

artículos tomando como base su uniformidad, que es resultado de que el fabricante se ciña a dichas especificaciones.

La inspección no sólo debe llevarse a cabo en forma visual, sino además con ayuda de instrumentos de medición.

**Segunda etapa: el control estadístico de la calidad.**

Los trabajos de investigación llevados a cabo, en la década de los treinta, por BELL Telephone Laboratories fueron el origen de lo que actualmente se denomina control estadístico de la calidad (Statistical Quality Control SQC).

En 1931, W. A. Shewhart publicó su libro *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, que significó un avance definitivo en el movimiento hacia la calidad. El autor proporciona una definición precisa del control a efectuarse en el proceso de manufactura, desarrolla técnicas eficaces para monitorear y evaluar día a día la producción, al mismo tiempo que propone diversas formas para mejorar la calidad.

Shewhart fue el primero en reconocer que en toda producción industrial se da variación en el proceso.

"Se dice que un fenómeno se controla cuando, con base en experiencias anteriores, podemos predecir, al menos dentro de ciertos límites, cómo esperamos que el fenómeno va a variar en el futuro. Esta predicción significa que podemos establecer, en forma al menos aproximada, la probabilidad con la que el fenómeno observado se va a dar dentro de ciertos límites".

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, Shewhart desarrolló técnicas estadísticas sencillas para determinar dichos límites y gráficas de control en las que se pudieran presentar los resultados.

Mientras Shewhart proseguía su trabajo con respecto al control del proceso, otros investigadores de la misma compañía, principalmente Harold Dodge y Harry Roming, avanzaban en la forma de llevar a cabo la práctica del muestreo, que es el segundo elemento importante del control estadístico del proceso.

Las técnicas del muestreo parten del hecho de que en una producción masiva es imposible inspeccionar todos los productos, para diferenciar los productos buenos de los malos. De ahí la necesidad de verificar un cierto número de artículos entresacados de un mismo lote de producción, para decidir sobre esta base si el lote entero es aceptable o no.



**Sin embargo, esta forma de proceder incluye riesgos: debido a los defectos de unas cuantas muestras se puede rechazar todo un lote de producción de calidad aceptable, como también se puede pasar como bueno un lote que en realidad debería ser rechazado.**

**A finales de la década de los cuarenta, el control de la calidad era parte ya de la enseñanza académica. Sin embargo, se le consideraba únicamente desde el punto de vista estadístico y se creía que el ámbito de su aplicación se reducía, en la práctica, al departamento de manufactura y producción.**

**Tercera etapa: el aseguramiento de la calidad.**

**Esta tercera etapa se caracteriza por dos hechos muy importantes: la toma de conciencia por parte de la administración del papel que le corresponde en el aseguramiento de la calidad y la implantación del nuevo concepto de control de calidad en Japón.**

**Cuatro son los autores más importantes que figuran: Eduard Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum y Philip B. Crosby. Deming pone de relieve la responsabilidad que la alta gerencia tiene en la producción de artículos defectuosos. Juran investiga los costos de la calidad. Feigenbaum, por su parte, concibe el sistema administrativo como coordinador, en la compañía, del compromiso de todos en orden al logro de la calidad. Crosby es el promotor del movimiento denominado cero defectos.**

**Cuarta etapa: la calidad como estrategia competitiva.**

**La calidad no pasa a ser estrategia competitiva sólo porque se apliquen métodos estadísticos para controlar el proceso; como tampoco lo es por el hecho de que todos se comprometan a elaborar productos sin ningún defecto, pues esto de nada serviría sino hay mercado para ellos. La calidad pasa a ser estrategia de competitividad en el momento en el que la alta gerencia toma como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos del consumidor y la calidad de los productos de los competidores. Se trata de planear toda la actividad de la empresa, en tal forma de entregar al consumidor artículos que respondan a sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen los competidores.**

## LA EXPERIENCIA JAPONESA

Antes de 1945, los esfuerzos japoneses con respecto a la calidad se limitaban prácticamente a la inspección. Círculos reducidos de expertos tenían conocimiento de las técnicas del control estadístico, mas éstas no se ponían en práctica. La participación de Japón en la Segunda Guerra Mundial fue ocasión para que se conocieran los estándares británicos y americanos de calidad, algunos de los cuales se tradujeron al japonés y se utilizaron durante dicha guerra; sin embargo, estos estándares no se tuvieron en cuenta en otras áreas.

Después de la derrota sufrida por Japón al final de la Segunda Guerra Mundial, las fuerzas norteamericanas de ocupación establecidas en dicho país tuvieron que afrontar de inmediato un grave problema: las deficiencias de los servicios de comunicación telefónica. Con el propósito de solucionarlas, enseñaron a los japoneses las técnicas del control estadístico.

La sección de Comunicaciones Civiles de las fuerzas aliadas organizó dos seminarios destinados a los directivos de las empresas japonesas de comunicación sobre cuestiones referentes a la administración y producción. Uno de ellos se ofreció en Tokio y el otro en Osaka.

Los seminarios enfatizaron la importancia de la calidad. "El objetivo primario de la compañía es poner la calidad al frente de toda otra consideración. Haya ganancias o pérdidas, el énfasis siempre se debe poner en la calidad." Este mensaje era reforzado durante las discusiones que tenían lugar cuando se hablaba acerca de las técnicas y prácticas de control de calidad.

### Influencia de Deming, Juran y Feigenbaum en Japón.

Poco después de la Segunda Guerra Mundial se fundó en Japón la Unión de científicos e Ingenieros Japoneses (Japanese Union of Scientists and Engineers - JUSE), organización que en 1949 estableció un Comité de Investigación en Control de Calidad, con miembros procedentes de las universidades, de las industrias y del gobierno.



**El Comité tenía como propósito recabar información sobre el control de calidad y difundir dichos conocimientos a fin de elevar el nivel de calidad de los productos japoneses. Para este efecto, el Comité organizó en septiembre de 1949 el primer curso en control de calidad. Fue un curso básico, en el que se utilizaron como texto las normas norteamericanas y británicas de calidad traducidas al japonés.**

**En 1950, JUSE organizó un seminario sobre el control estadístico de calidad para gerentes e ingenieros, con duración de 8 días, e invitó como conferencista al Dr. W. Edwards Deming, reconocido ya en ese tiempo como una de las autoridades más importantes en estadística.**

**Los temas del seminario fueron los siguientes:**

- 1. Cómo mejorar la calidad llevando a cabo el ciclo: planear, hacer, verificar actuar (ciclo Deming), en relación con el diseño, la producción, las ventas, las encuestas y el rediseño.**
- 2. La importancia que tiene medir la dispersión.**
- 3. Empleo de gráficas de control para el control del proceso.**

**Por indicación expresa del Dr. Deming, se organizó posteriormente en la ciudad de Hakone otro seminario dedicado exclusivamente a presidentes y altos gerentes de la industria, para exponerles la importancia que tiene el que las empresas introduzcan el control estadístico de calidad.**

**La intervención del Dr. Deming fue definitiva. El pueblo japonés reconoce que, gracias a ella, sus industrias llevaron a cabo, poco a poco, el cambio que las orientó definitivamente hacia la calidad, productividad y posición competitiva, que sus productos han alcanzado a nivel internacional; por eso instituyó el premio Deming, que se otorga, año tras año, tanto a empresas que se han destacado en la aplicación del control estadístico de calidad, como a las personas que han desarrollado un meritorio trabajo de investigación con respecto a la calidad.**

**El mensaje dado por Deming a los japoneses fue en un primer término estadístico, a fin de resolver los problemas de la calidad con un enfoque sistemático y serio. Los ingenieros y**

**administradores aprendieron de los fundamentos del control estadístico. Desde entonces el conocimiento y la aplicación de este control se fue extendiendo dentro de las diversas industrias japonesas. La introducción de estas técnicas, sin embargo, no se llevó a cabo sin problemas. Hubo que vencer en muchas ocasiones la resistencia de los empleados, especialmente, de los de mayor antigüedad. En otros casos, los ingenieros y los obreros de planta aplicaban con entusiasmo las técnicas del control estadístico, mientras que la alta gerencia no mostraba mayor interés en el asunto. Por eso se vio que, si se quería avanzar en esta dirección, era urgente convencer a los altos directivos de la necesidad de adoptar plenamente dichas técnicas.**

**Por este motivo, JUSE invitó en 1954 al Dr. J. M. Juran para que dictara una serie de seminarios a los gerentes en los que les expusiera la responsabilidad que a ellos compete en la promoción y aplicación del sistema del control estadístico de calidad.**

**Las conferencias de Juran se enfocaron definitivamente a aspectos administrativos tales como la planeación, la organización, la responsabilidad de la alta gerencia con respecto a la calidad y la necesidad de establecer metas y estrategias de mejoramiento. Su visita resultó sumamente provechosa. El Dr. Ishikawa la considera como una intervención definitiva para que los ejecutivos japoneses comprendieran el nuevo sistema de administración que era necesario adaptar para poner en práctica el control estadístico.**

**Durante este mismo tiempo, los japoneses descubrieron la filosofía de la calidad de Armand Feigenbaum a través, del contacto que las compañías Hitachi y Toshiba tuvieron con la General Electric, en la que Feigenbaum era el responsable de la calidad y por las traducciones de los libros y artículos de este autor.**

## **Los círculos de control total de calidad.**

**Juntamente con la introducción del control estadístico se inició entre los obreros de la industria japonesa el movimiento denominado círculos de control de calidad.**

**Los antecedentes de estos círculos fueron los programas de educación destinados a los supervisores y obreros que, a partir de 1956, comenzaron a impartirse mediante la radio. Como complemento de estos programas se editaron libros de texto para los trabajadores.**

**En abril de 1962 comenzó a publicarse la revista Gemba-to-QC, dedicada a instruir a los supervisores en el control de calidad.**

**Como los trabajadores no estaban acostumbrados a leer, se optó porque dicha revista se leyera en grupo. En estas reuniones se analizaban los problemas del trabajo, a fin de no repetir los errores, y se veía la forma de aplicar en la situación laboral los métodos estadísticos que se estudiaban.**

**En 1962 se fundó la conferencia de Círculos de Control de Calidad. Diez años más tarde se habían registrado 3700 grupos en esta conferencia.**

## **Cronología del movimiento japonés hacia la calidad.**

**Se presenta a continuación la cronología de los hechos más importantes del movimiento japonés hacia la calidad:**

**1945 Las fuerzas aliadas constituyen la sección de comunicaciones civiles.**

**Se establece la Asociación Japonesa de Estándares.**

**1945 Se integra el Comité Japonés de Estándares Industriales.**

**Se funda la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses.**

**Aparece por primera vez la revista mensual Normas y Estándares.**

**1949** JUSE establece el Grupo de Investigación de Control de Calidad. Se ofrecen los primeros cursos de control de calidad.

**Se aprueba la Ley de estandarización Industrial.**

**Tienen lugar los seminarios organizados por la sección de Comunicaciones Civiles.**

**1950** JUSE publica la revista Control Estadístico de Calidad.

**Bajo la Ley de Estandarización Industrial se establecen los Estándares Industriales Japoneses.**

**Deming ofrece seminarios acerca de la calidad.**

**1951** Se establece el premio Deming.

**Tiene lugar la Primera conferencia de Control de Calidad.**

**1954** Juran imparte seminarios acerca de la calidad.

**1956** La Corporación de Radios de Onda Corta de Japón transmite un curso sobre control de calidad para supervisores.

**La Corporación Nacional de Radio de Japón ofrece cursos de control de calidad en su canal de televisión dedicado a la educación.**

**1960** JUSE publica un Manual de Control de Calidad para Supervisores.

**Se establece a nivel nacional el Mes de la Calidad.**

**1961** Se publica un suplemento especial acerca del control estadístico de la calidad dedicado supervisores.

**Tiene lugar la XI Conferencia de Control de Calidad, que incluye pánenes de discusión acerca del papel del supervisor en el aseguramiento de la calidad.**



**1962** Se publica Gemba-to.QC, publicación que incluye la propuesta de formar círculos de control de calidad.

**Queda registrado el primer círculo de control de calidad.**

**Tiene lugar la I Conferencia Anual sobre Control de Calidad para Supervisores.**

**1968** Se introduce el término Company-Wide Quality Control.

**1969** Tiene lugar en Tokio la I Conferencia Internacional de Control de Calidad.

**1970** Se establece el Premio All Japan Quality Control.

**Se establece la Sociedad Japonesa para Control de Calidad.**

**1972** La Quality Function Deployment se pone en práctica por primera vez en Kobe Shipyard, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

**1979** Llegan a 100,000 los círculos de calidad registrados.

## ¿QUE ES EL CONTROL DE CALIDAD?<sup>2</sup>

Las Normas Industriales Japonesas (NIJ) definen así el control de calidad: "Un sistema de Métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad moderno utiliza métodos estadísticos y suele llamarse control de calidad estadístico".

Mi propia definición es la siguiente:

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

En su interpretación más estrecha, calidad significa calidad del producto.

En su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las personas incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc. Nuestro enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones.

Hacer control de calidad significa:

1. Emplear el control de calidad como base
2. Hacer el control integral de costos, precios y utilidades.
3. Controlar la cantidad (volumen de producción, de ventas y de existencias) así como las fechas de entrega.

¿Qué es el círculo de CC?

El círculo de CC es:

un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller.

Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa autodesarrollo mutuo, control y mejoramiento dentro del taller utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros.

---

<sup>2</sup> ¿QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD?. LA MODALIDAD JAPONESA. KAORU ISHIKAWA. DE. NORMA.

## **El control de calidad con participación de todas las divisiones.**

**¿Qué significa “control total de calidad” o “control de calidad en toda la empresa”? Esto sencillamente que todo individuo en cada división de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad. Hemos optado por educar a cada miembro de la división y dejar que cada persona aplique y promueva el CC.**

## **Control de calidad con participación de todos los empleados.**

**Nuestra propia definición del control de calidad en toda la empresa, ha sufrido ciertas modificaciones. En un principio, la participación total incluía únicamente al presidente de la empresa, los directores, los gerentes de nivel medio, el estado mayor, los supervisores, los trabajadores de línea y los vendedores. Pero en años recientes la definición se ha ampliado para abarcar a los subcontratistas, a los sistemas de distribución y a las compañías filiales (Keiretsu).**

## **El control de calidad integrado.**

**Al realizar el control de calidad integrado, es importante fomentar no solo el control de calidad, que es esencial, sino al mismo tiempo el control de costos (de utilidades y precios), el control de cantidades (volumen de producción, ventas y existencia) y el control de fechas de entrega. Este método se basa en la suposición del CC, de que el fabricante debe desarrollar, producir y vender artículos que satisfagan las necesidades de los consumidores. Si no se conoce el costo, no se pueden hacer diseños ni planificación de calidad.**

**En cuanto a las cantidades si éstas no se conocen con exactitud, se desconocerá la tasa de defectos y la de correcciones, y el CC no progresará.**

**En pocas palabras, la administración tiene que ser integrada. El CC, del control de costos (utilidades), y el control de cantidades (fechas de entrega) no pueden ser independientes.**

**En occidente, la definición de control de calidad siempre se ha referido a la calidad tanto de productos como de servicios. La esencia del CTC esta en hacer un buen CC de los nuevos productos de la empresa.**

## LA CALIDAD

**Hay que conocer la verdadera calidad que cumple los requisitos de los consumidores**

**Hace más de dos décadas estuve estudiando las Normas Industriales Japonesas para el papel periódico en rollos. Las normas se referían a la resistencia a la tensión, el espesor y el ancho del rollo. Alguien encargado del CC en una fábrica que visité me dijo en confianza: "A veces hay quejas de las casas impresoras, aunque el producto haya cumplido todas las normas industriales, y a veces no recibimos quejas cuando no hemos cumplido las normas. Por tanto, resolvimos olvidarnos de las normas NIJ ". Le pedí más detalles y me explicó que la queja más frecuente era que el rollo se rompía durante la impresión.**

**Lo que el consumidor (en este caso la casa impresora) exigía en materia de papel periódico era que éste no se rompiera mientras pasaba por la prensa rotativa. Diremos que ésta es una característica de calidad real. En cambio, la resistencia a la tensión y el espesor eran simplemente condiciones necesarias para alcanzar la calidad real. Por tanto, las denominaremos características de calidad sustitutas. En esa época no se había aclarado la relación entre y unas otras.**



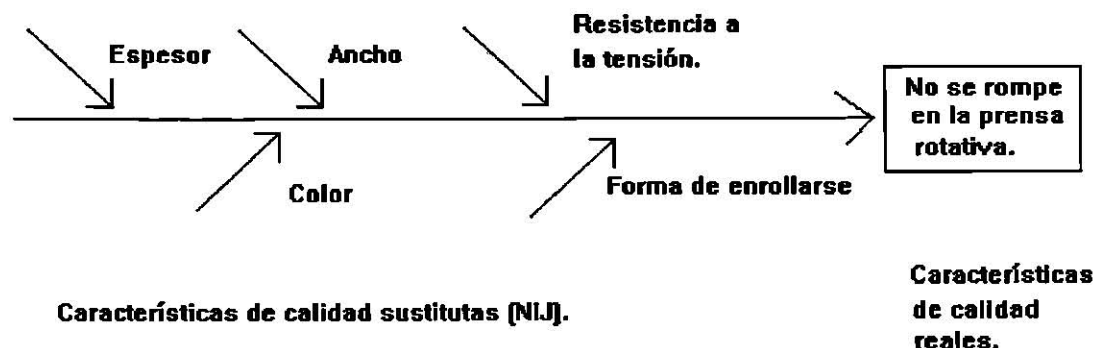


DIAGRAMA III-1

Para rollos de papel periódico, la mejor manera de asegurar la calidad sería pasar cada rollo por una prensa rotativa antes de entregarlo, a fin de ver si se rompe; pero este tipo de inspección es imposible. Un rollo puede romperse o no, pero esto no se puede determinar sin utilizarlo. En el momento del despacho se hace una inspección basada en las características de calidad sustitutas, como el espesor o la resistencia a la tensión, pero ésta tampoco es tarea fácil.

En general, el procedimiento es el siguiente. Primero se han de determinar las características de calidad reales para un producto dado y luego resolver los problemas de cómo medir tales características y cómo fijar las normas de calidad para el producto. Una vez sean discernibles, se escogerán características de calidad sustitutas que probablemente tengan alguna relación con las reales. Luego viene la tarea de establecer la relación entre las características de calidad reales y sustitutas mediante estadísticas y análisis de calidad. Solo entonces sabremos hasta qué punto podemos valernos de las características de calidad sustitutas para cumplir las reales. Para fijar las características de calidad sustitutas hay que probar los productos, y probarlos nuevamente en la práctica. Esto no siempre se hace correctamente antes de fijar las normas industriales nacionales o internacionales (que en su mayoría son características de calidad sustitutas.) Las normas inútiles constituyen el porqué de los rollos de papel periódico defectuoso.

**Por eso hago incapié en la importancia de cumplir, no las normas nacionales sino los verdaderos requisitos de los clientes.**

**Las funciones o capacidades de un producto se cuentan normalmente entre sus características de calidad reales. En el caso de un buen automóvil de turismo, las características de calidad reales o atributos que los consumidores exigen pueden incluir los siguientes: buen diseño, facilidad de conducción, comodidad, buena aceleración, estabilidad a altas velocidades, durabilidad, menos probabilidad de daños, facilidad de reparación y seguridad. Por tanto, el fabricante de automóviles deberá esforzarse por manufacturar un producto que cumpla estos requisitos. La tarea es muy difícil. Dicho sea de paso, las características de calidad reales deben expresarse siempre en un lenguaje comprensible para los consumidores.**

**En resumen, hay tres pasos importantísimos que se deben seguir en la aplicación del CC:**

- 1. Entender las características de calidad reales.**
- 2. Fijar métodos para medirlas y probarlas.**
- 3. Descubrir características de calidad sustitutas y entender correctamente la relación entre éstas y las características de calidad reales.**

### **¿Cómo se expresa la calidad?**

**Una vez determinadas las características de calidad reales, queda por escogerse el lenguaje que emplearemos para expresarlas. Los requisitos de los consumidores no siempre se pueden expresar en una forma que se preste para su aplicación por parte de la fábrica. Siempre hay distintas interpretaciones, y cuando las interpretaciones difieren los métodos de producción también pueden variar. A continuación damos algunas ideas de cómo expresar la calidad.**

- 1. Determinar la unidad de garantía.**

**Una bombilla o un receptor de radio se cuentan uno por uno. Por tanto, los llamaremos unidades de un producto. Al mismo tiempo, vienen a ser unidades de garantía por cuanto al consumidor**

le interesa la calidad de cada unidad utilizable. Pero ¿qué hacer con un producto que no se puede clasificar por unidades?.

Permitaseme citar de mi propia experiencia el caso de asignar una unidad de garantía a un fertilizante. El sulfato de amonio es un fertilizante que requiere una pureza del 21 por ciento. ¿Qué significa este 21 por ciento? Puede interpretarse como parte de la cantidad producida diariamente. Así, si se producen 1000 toneladas en un día y si la pureza promedio para esas 1000 toneladas es más del 21 por ciento, esto basta. O se puede determinar el valor medio de más del 21 por ciento para un saco o para cada cristal. En el primer caso la unidad de garantía son de 1000 toneladas, mientras que en el último la unidad de garantía es un cristal.

## **2. Determinar el método de medición.**

Cuando queremos dar una definición exacta de la calidad, si el método de medición es vago, nada se logrará. Empero, las características de calidad reales son muy difíciles de medir. Hemos hablado de como una característica de calidad real del papel periódico es "no romperse mientras se imprime en una prensa rotativa". ¿Cómo mediremos esta característica? Las prensas rotativas varían de una imprenta a otra, y en el caso de los automóviles ¿Cómo medir la característica de la "facilidad de conducción?"

Algunas características se pueden medir con procedimientos físicos o químicos; para otras la prueba tendrá que basarse en las percepciones sensoriales humanas (la prueba sensorial): color, sonido, olor, olfato, gusto y tacto.

En la competencia por alcanzar la mejor calidad, la industria ganadora será aquella que haya aprendido a medir estas características.

## **3. Determinar la importancia relativa de las características de calidad.**

Es raro el producto con una sola característica de calidad. La mayoría tienen muchas. Tomemos el ejemplo del rollo de papel periódico. Además de la característica de "no romperse en la prensa rotativa" hay otras, como "no dejar pasar la tinta al otro lado" y "dar una impresión clara".

Hay que distinguir claramente la importancia relativa de las diversas características de calidad que un producto posee.

**Generalmente cito los defectos y fallas y los clasifico de la siguiente manera:**

**Un defecto critico:** aquella característica de calidad que se relaciona con la vida y la seguridad, por ejemplo llantas que se sueltan del automóvil o frenos que no funcionan.

**Un defecto grande:** aquella característica de calidad que afectaría seriamente el funcionamiento de un producto, por ejemplo, el motor de un automóvil no funciona.

**Un defecto menor:** aquella característica de calidad que no afecta el funcionamiento del producto, pero que no gusta a los clientes, por ejemplo, una rayadura en un automóvil.

Para algunos productos, la clasificación tendrá que ser más detallada. En términos generales los defectos críticos no se permitirán jamás, mientras que si es aceptable un pequeño número de defectos menores.

La asignación de importancias relativas o, en otras palabras, la creación de una orientación hacia las prioridades, es un concepto importante en la aplicación del CC.

Los defectos y fallas en cuanto a calidad descritos antes, se llaman calidad retrógrada. En cambio, "la buena aceleración" y la "facilidad de conducción" son características que pueden convertirse en argumentos de venta y se denominan calidad progresista. Para vender un producto, hay que hacer hincapié en esta calidad progresista con argumentos de venta muy claros.

Muchos consideran que todos los argumentos son igualmente importantes, pero si no se asignan importancias relativas el resultado será un producto mediocre.

#### **4. Llegar a un consenso sobre defectos y fallas.**

Las opiniones en cuanto a defectos y fallas varían según las personas. Esto sucede en relación con los fabricantes y consumidores, así como con el personal de la empresa.

Esta tendencia humana suele ser discernible cuando se emplean los cinco sentidos para fines de inspección (prueba sensorial). Algunas personas consideran como falla una rayadura en una superficie pintada, pero otras dicen que si no afecta la operación del automóvil, no puede considerarse como falla. Respecto a la calidad de sonido en un receptor de radio, las diferencias de opinión pueden ser irreconciliables. En estos casos es difícil fijar por escrito límites para los defectos y fallas, y



formalizarlos dentro de una serie de normas industriales es tarea laboriosa y difícil. La mejor solución para este tipo de problema es que los fabricantes y consumidores hagan consultas amplias y fijen los límites permisibles para referencia futura.

Citaré un caso extremo. Antes de visitar cierta fábrica de maquinaria le pedi a cada planta que hiciera un histograma sobre su control de calidad. Uno de ellos fue la gráfica del diagrama 111-2

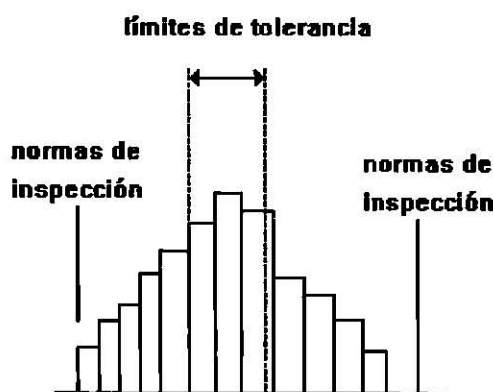


DIAGRAMA III-2

Señalé los límites de tolerancia en la gráfica, parecía que la mitad de los productos eran defectuosos. Le pedi a la división de inspección encontrar la tasa de defectos, que resultó ser apenas del 0.3 por ciento. Pregunté si hacían ajustes o si corregían las piezas que quedaban fuera de los límites de tolerancia. La respuesta fue negativa. Me pareció extraño y seguimos analizando el caso. Lo que descubrimos fue que había normas de inspección independientes con unas tolerancias mucho más amplias que los límites indicados. Cierta pieza que se conformaba a estas normas de inspección se había utilizado en el siguiente proceso sin quejas. Más aún, las normas de inspección se adoptaron para reflejar esta práctica.

En aquella fábrica no había consenso entre las distintas divisiones sobre lo que era un defecto. No podían determinar si aquellos productos que estaban fuera de los límites de tolerancia eran defectuosos o si lo eran solamente aquellos que no cumplían las normas de inspección.

**En otro caso, una empresa de productos eléctricos afirmaba que la tasa de piezas defectuosas era del 0.3 por ciento, pero cuando visité la planta de ensamblaje los hechos no confirmaron tal afirmación. Resolvi hacer la siguiente encuesta: primero, escogi al azar muestras de 100 tipos de piezas y luego comparé cada una de estas piezas con las especificaciones en los planos. Para cada plano encontré en promedio tres discrepancias. Esto significaba que el porcentaje defectuoso habria sido del 300 por ciento. También descubri que si los productos se ensamblaban con piezas manufacturadas según estos planos, la tarea de armada resultaba muy difícil.**

**En realidad, habia problemas con los planos, pero no se habia revisado ninguno y las plantas mantenian la producción cambiando las medidas de cada unidad. La fábrica le pidió a la división de diseño que revisara los planos, pero el orgullo de los inflexibles diseñadores les impedia hacerlo. En términos de fidelidad del producto a los planos, cada pieza resultaba ser defectuosa por definición. Pero si los obreros elaboraban las piezas de acuerdo con los planos, los defectos se convertian en realidad. Teóricamente, tenian que guiarse por los planos, pero en la práctica trataban las piezas como componentes de aceptación especial y así evadian las especificaciones de los planos. No obstante este arreglo, muchas de las piezas seguian siendo difíciles de ensamblar.**

**Este es otro ejemplo de la falta de consenso en una empresa. Lamentablemente, el ejemplo no es raro. Los fabricantes de máquinas y maquinaria eléctrica harian bien en comparar la fabricación de las piezas con los planos.**

##### **5. Revelar los defectos latentes.**

**Si tomamos el término "defectuosos" en un sentido más amplio, los defectos reales pueden ser 10 o 100 veces más que los descubiertos. Revelar estos defectos ocultos o latentes es una meta básica del CC.**

**Hay quienes consideran que un producto es defectuoso solamente cuando es inutilizable y hay que descartarlo. Debemos reconsiderar tal concepto. Los artículos corregidos, los de aceptación especial y los ajustados, son todos defectuosos. Artículos corregidos son aquellos que requieren modificación por no cumplir inicialmente la normas. Se requiere entonces trabajo adicional para convertirlos en productos aceptables; por tanto, deben clasificarse como**

defectuosos. La expresión "productos de aceptación especial" es un eufemismo. Se refiere a aquellos productos para los cuales se rebajan las normas a fin de cumplir una fecha de entrega. Hay que hacer de cuenta que no son inferiores, pero es obvio que también son defectuosos.

Si observamos el asunto con atención y sentido crítico, encontraremos muchos defectos latentes y carga de trabajo latente asociados con procesos defectuosos en nuestras industrias. Cuando empezamos a hacer CC debemos establecer de inmediato una definición clara de los defectos, y revelar y eliminar aquellos defectos latentes, así como la carga de trabajo latente que se asocia con los procesos defectuosos.

#### **6. Observar la calidad estadísticamente.**

Si analizamos un producto cualquiera, encontraremos que en su manufactura influyen muchos factores, entre ellos las materias primas, los equipos, los métodos de trabajo y los operarios. Es imposible elaborar otro exactamente igual. La calidad del producto siempre varía ampliamente. En otras palabras, si consideramos la calidad de un producto en general, ésta demuestra una distribución estadística.

Cuando pensamos en calidad, debemos considerar su distribución estadística dentro de los lotes y luego aplicar un control de proceso e inspección. Para expresar una distribución utilizaremos el valor medio y una desviación estándar.

#### **7. "Calidad del diseño" y "calidad de aceptación".**

La calidad del diseño también se llama calidad objetivo. Una industria desea crear un artículo con cierto nivel de calidad: de allí la calidad objetivo. Tomemos el ejemplo de la bombilla eléctrica. El fabricante puede tener por objetivo una bombilla eléctrica con una vida de 900 a 1100 horas o con una vida de 2000 a 2500 horas. En términos generales, al aumento de calidad del diseño corresponde un aumento de costo.

La calidad de aceptación también se llama calidad compatible, pues es una indicación de la medida en que los productos reales se ciñen a la calidad del diseño. Si hay discrepancia entre la calidad del diseño y la calidad de aceptación, esto significa que hay defectos o correcciones. Cuando la calidad de aceptación sube, el costo baja.

**Quienes no conocen bien el control de calidad, afirman que al aplicarlo habrá aumento de los costos y descenso de la productividad. Si el CCes sinónimo de inspección, los costos realmente aumentarán, sobre todo si nos ceñimos al viejo estilo de CC que hace hincapié en la inspección. También es cierto que al aumentar la calidad del diseño el costo sube. Empero, cuando mejoramos la calidad de aceptación, disminuirá la frecuencia de defectos, correcciones y ajustes, con lo cual se rebajan los costos y se mejora la productividad. Más aún, si la calidad del diseño está a la altura de los requisitos del consumidor, las ventas aumentarán y esto producirá una economía de escala. Esto lleva a la racionalización, y los costos se reducen aún más.**

### **Control de las normas de calidad**

**Hacemos CC para satisfacer los requisitos de los clientes. Recalcamos que "al aplicar el control de calidad no pretendemos solamente cumplir normas nacionales y de la empresa sino que la meta debe ser cumplir los requisitos de calidad de los consumidores".**

**En la practica, tenemos que revisar y mejorar nuestras normas de calidad constantemente.**

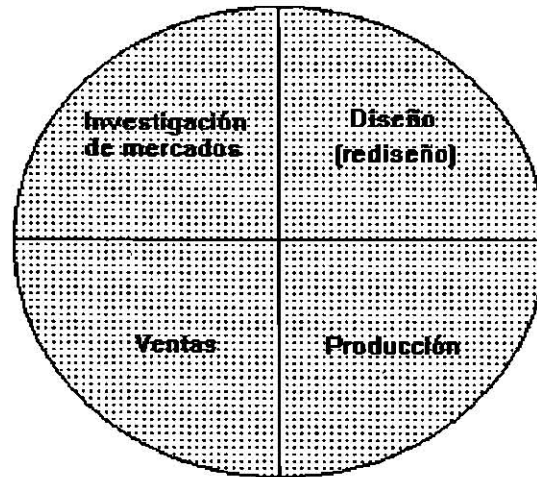
**El Dr. Deming, en su seminario de 1950, presisamente hizo hincapié en este punto. Como muestra el diagrama 111-3, él habló de un ciclo de diseño, producción, ventas e investigación de mercado, seguido de otro ciclo que empieza con el rediseño basado en la experiencia del ciclo anterior. De esta manera, el rediseño de calidad ocurre continuamente y la calidad mejora continuamente. Esto sugiere que el fabricante debe estar siempre muy atento a los requisitos de los consumidores y que debe prever sus opiniones al fijar las metas de fabricación. De lo contrario, el CC no cumplirá sus objetivos ni podrá asegurar la calidad para los consumidores.**

**Un buen control significa revisar las normas de calidad constantemente para que reflejen la voz del consumidor y sus reclamos asi como los requisitos del siguiente proceso. Las normas son fijas por naturaleza en el sentido de que buscan asegurar la normalización y la uniformidad. Pero no podemos ser demasiado rigidos. El ceñirse demasiado a las normas conduce a la arrogancia**



dentro de la industria, a la coerción por parte del estado y al descontento de los consumidores.

Mi lema es: "Si las normas y reglamentos no se revisan en un término de seis meses, esto es prueba de que nadie los está utilizando seriamente".



Ciclo de calidad de Deming

DIAGRAMA III-3

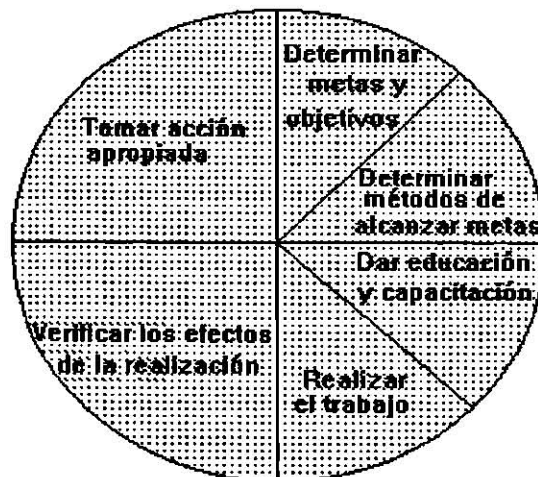
## Cómo proceder con el control

El Dr. Taylor solía describir el control con las palabras "planear, hacer, ver". ¿Qué significa "ver"? Para los alumnos de secundaria japoneses, significa simplemente mirar algo. Esto no transmite el significado que Taylor le quiso dar. Por tanto, nosotros preferimos decir "planear, hacer, verificar, actuar". Esto es lo que llamamos Circulo de Control (diagrama 111-4), y tenemos que hacerlo mover en la diección correcta. Me ha parecido aconsejable redefinir este cirulo dividiéndolo en seis categorías. El control debe organizarse con base en estas seis categorías, que han demostrado su eficacia.

Los seis pasos son los siguientes:

1. Determinar metas y objetivos.
2. Determinar métodos para alcanzar las metas. } P
3. Dar educación y capacitación. } H

- |   |               |
|---|---------------|
| <b>4. Realizar el trabajo</b>                     | } H<br>V<br>A |
| <b>5. Verificar los efectos de la realización</b> |               |
| <b>6. Empezar la acción apropiada</b>             |               |



Círculo de control

DIAGRAMA III-4

normas puedan para amarrar a los demás, y creen que esto es administrar. ¿Reglamentos para qué? Es difícil entender. Cuando no armonizan con las metas comunes, esas normalizaciones y esos reglamentos obstaculizan el trabajo, reducen la eficiencia y pasan por alto el factor humano.

Estas dos advertencias señalan el peligro de exagerar en la normalización y la reglamentación. Ahora quisiera resumir mis ideas al respecto.

En el diagrama 111-5 el efecto aparece a la derecha. El efecto, y al mismo tiempo Ahora explicaré aspectos importantes relacionados con cada uno de estos pasos.

**1. Determinar metas y objetivos** -Estos pueden determinarse por medio de políticas- ¿Son claras las bases para determinar las políticas? ¿Son claros los datos?

Si no se fijan políticas no se pueden establecer metas. La determinación de estas políticas corresponde a la alta gerencia, aunque ello no significa que los directores de

**división o los jefes de sección no puedan tener políticas. Todo el que lleve el título de "jefe" o su equivalente debe tener sus propias políticas.**

**Al formular una política, el ejecutivo debe tener presente un cuadro global.**

**Determinada una política, las metas se hacen evidentes por sí mismas. Estas metas deben expresarse concretamente en cifras, y para hacerlo se necesitan explicaciones racionales. Las metas también deben expresarse mediante cifras y términos concretos; decirles todo lo que necesitan saber, incluyendo información sobre personal, calidad, costo, utilidades, volumen de producción y plazos de entrega. Hay que evitar las órdenes abstractas como "estudien" o "controlen eficazmente".**

**Al fijar metas, es preciso asignar un plazo muy claro. También hay que determinar los plazos máximo y mínimo para las metas alcanzables. Por ejemplo, habrá algunas metas que alcanzarse a toda costa, y otras que se tratarán de alcanzar.**

**Las metas deben fijarse con base en problemas que la empresa desee resolver.**

**Las políticas y metas deberán cursarse por escrito y distribuirse ampliamente.**

**Desde el punto de vista de la gerencia las metas se dividen en prioritarias y rutinarias. En otras palabras, el control también debe dividirse en prioritario y rutinario. Al determinar las políticas para un año fiscal, el plan y las metas para ese año seguirán automáticamente. Las metas prioritarias y rutinarias se fijarán al mismo tiempo.**

## **2. Determinar métodos para alcanzar las metas: normalización del trabajo.**

**Si se fijan metas y objetivos pero no se acompañan con métodos para alcanzarlos, el CC acabará por ser un simple ejercicio mental. Se puede fijar la meta de reducir**

la tasa de defectos por debajo del 3 por ciento, mas no podemos simplemente decirles a los empleados: "trabajen bastante, trabajen bastante", dándoles golpecitos en la espalda. Esto seria como el militar japonés que en la segunda guerra mundial ordenó derribar todos los bombarderos norteamericanos con lanzas de bambú. Si no fijamos métodos científicos y racionales para alcanzar las metas, nada lograremos.

El método que se establezca tiene que ser útil para todos y libre de dificultades. Por esta razón, tiene que normalizarse.

**Peligros que se deben evitar a toda costa.**

**A. Las normas y los reglamentos detallados resultan inútiles si son fijados por el estado mayor de la sede e ingenieros especialistas que no conocen o no procuran conocer la planta y que ignoran los deseos de las personas que tienen que seguirlos. No es raro encontrar técnicos y personal de la sede que disfrutan dificultándolo todo en el lugar de trabajo mediante la creación de normas y reglamentos engorrosos. Si encontramos que muchas normas nacionales son insatisfactorias, podemos inferir que se establecieron en condiciones como las descritas.**

**B. Hay personas en el mundo que nacen para hacer reglas. Gozan haciendo cuantas po la meta del sistema, es alcanzar las características de calidad. Las palabras que aparecen en los extremos de las ramas son causas. En el CC las causas dadas**

en esta ilustración se llaman factores causales.

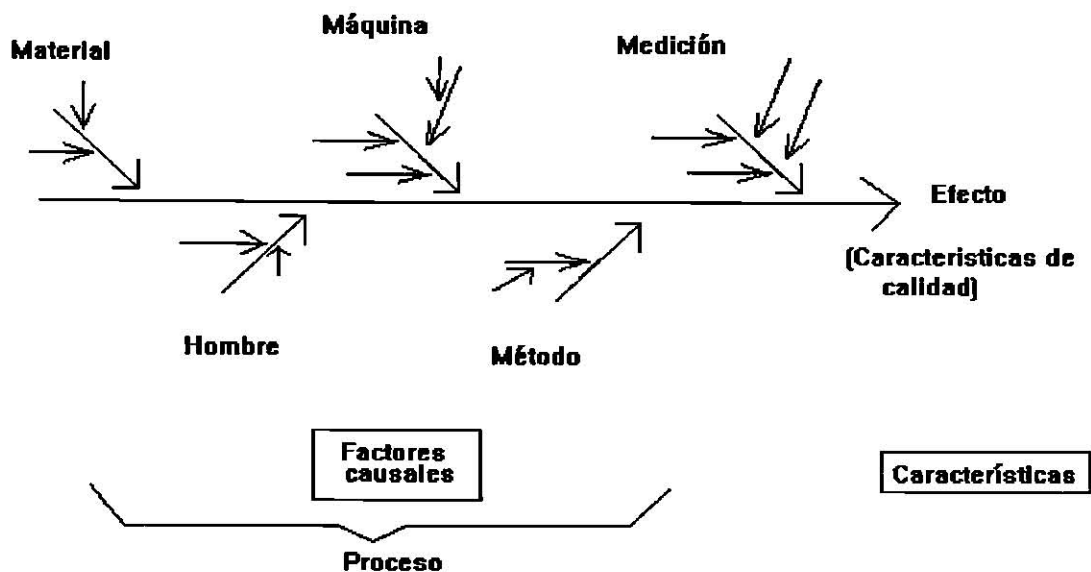


Diagrama de causa y efecto

#### DIAGRAMA III-5

Un conjunto de estos factores causales recibe el nombre de proceso. El término proceso no se limita al proceso fabril. El trabajo relacionado con diseño, compras, ventas, personal y administración también constituye procesos. La política, el gobierno y la educación son procesos. Todos pueden ser procesos, siempre y cuando haya causas y efectos o factores causales y características. En el CC pensamos que el control de procesos puede ser benéfico en todos estos procesos.

Ultimamente se ha visto cierto auge en las actividades de control total de calidad (CTC). El CTC se está extendiendo a hoteles, tiendas por departamentos, bancos e industrias de la construcción, que son diferentes de las industrias de manufactura tradicionales. Este fenómeno no tiene nada de raro. Pienso que la gente ha comenzado a entender el verdadero valor del CC.

Nuestra opinión es que el proceso, o conjunto de factores causales, tiene que controlarse a fin de obtener mejores productos y efectos. Este enfoque previene los problemas y los evita antes de que ocurran, razón por la cual lo llamaremos control de vanguardia. En



**cambio, si la persona se preocupa por el desempeño de su empresa solo después de los hechos, por ejemplo cuando al acercarse el final del mes descubre que las ventas no alcanzan lo provisto y trata de intensificarlas rápidamente, este método se llama control de retaguardia.**

**El diagrama anterior muestra la relación entre las características y los factores causales, por lo cual lo he denominado diagrama de causa y efecto. En el CC no podemos limitarnos a plantear una meta y gritar: "¡trabajen mucho, trabajen mucho!". Es necesario entender lo que es el control de procesos, adueñarnos del proceso (que es un conjunto de factores causales) e incorporar dentro del proceso maneras de hacer mejores productos, fijar mejores metas y lograr efectos. Para facilitar este proceso de raciocinio inventé el diagrama. En 1952 todos los procesos en la Kawasaki Iron Fukiai Works adoptaron este diagrama para hacer la normalización y control. Los resultados fueron satisfactorios y desde entonces el diagrama se ha empleado en muchas plantas en el mundo. El Dr. Juran me honró en su manual de CC de 1962 poniéndole el diagrama de causa y efecto el nombre de "Diagrama de Ishikawa" y ahora se conoce con ese nombre. Por su forma también ha recibido el apodo de "Diagrama de espina de pescado".**

**El número de factores causales es infinito. Cualquiera que sea el trabajo o el proceso que escojamos, podemos identificar diez o veinte factores causales inmediatamente. Seria imposible controlarlos todos, y aun si fuera posible resultaria muy antieconómico.**

**Aunque los factores causales son muchos, los verdaderamente importantes, los que tendrán un impacto grande sobre los efectos, no son muchos. Si seguimos el principio establecido por Vilfredo Pareto, todo lo que tenemos que hacer es normalizar dos o tres de los factores causales más importantes y controlarlos. Mas lo primero es encontrar estos factores causales importantes.**

**En esa búsqueda hay que consultar con personas conocedoras del proceso en cuestión, v.g. trabajadores, ingenieros e investigadores. Tienen que ser capaces de discutir el proceso de manera franca y abierta, quizá en una sesión de improvisación en grupo. Las opiniones presentadas en esta sesión deberán analizarse estadísticamente y verificarse de manera científica y racional, comparando con los datos disponibles (esto se llama análisis de procesos). La conclusión así obtenida podrá ser comprensible y**

aceptable para todos. Enste es el primer paso hacia la normalización. Ultimamente la tarea de establecer o revisar normas ha recaído sobre los círculos de CC, dado su conocimiento íntimo del lugar de trabajo.

Me parece que la tarea de normalizar o reglamentar es necesaria para delegar autoridad a los subalternos. La clave del éxito es normalizar vigorosamente aquellas cosas que son fácilmente comprensibles y dejar que el subalterno se encargue de ellas.

Una cosa que debe tenerse presente es cómo manejar una emergencia. Es preciso aclarar muy bien lo siguiente:

- ¿Quién debe hacer qué en una emergencia?
- ¿Hasta dónde llega la autoridad de una persona?
- ¿De quién recibe instrucciones una persona?

Las normas y los reglamentos son imperfectos. Es necesario revisarlos constantemente. Cuando la gente se dedica a analizar los procesos y a revisar las normas, la tecnología progresa y se acumula en la industria.

### **3. Dar Educación y capacitación.**

Los superiores tienen la función de educar y desarrollar a sus subalternos.

Las normas técnicas y laborales pueden convertirse en reglamentos excelentes, pero al distribuirlos a los empleados quizá éstos no los lean. O si los leen, tal vez no entiendan el proceso conceptual subyacente en cada reglamento o como deba manejarse. Lo importante es educar a las personas que se verán afectadas por estas normas y reglamentos.

La educación no se limita a reuniones formales. Reunir a las personas en un salón y dictarles conferencias puede constituir cuando mucho la tercera o cuarta parte del esfuerzo educativo total. El superior tendrá que educar a los subalternos de manera personal, en el trabajo práctico. Una vez que el subalterno ha sido educado de esta manera, se le delega autoridad y se le da libertad para hacer su trabajo. De este modo, el subalterno podrá crecer.

Abogo por el control de calidad basado en la convicción de la bondad de la gente. Si uno no confía en los subalternos sino que impone controles estrictos e inspecciones frecuentes, no puede ser

buen gerente. Ese control se basa en la convicción de que los hombres son malos por naturaleza, y es un sistema que sencillamente no funciona. Una forma de gerencia ideal crea una situación en que cada persona tiene adecuada capacitación, es digna de confianza y no requiere supervisión excesiva.

El hombre es bueno por naturaleza. si se le educa, puede convertirse en una persona confiable en quien se puede delegar autoridad.

#### **4. Realizar el trabajo.**

Si todo se hace de acuerdo con el procedimiento explicado antes, la realización no debe ofrecer ningún problema. Pero reflexionemos sobre esto.

Se puede obligar a los subalternos a realizar un trabajo dándoles una orden, pero esto tendrá tropiezos. Las condiciones cambian constantemente, las órdenes dadas por los superiores nunca estarán al día respecto a las situaciones cambiantes.

El movimiento de cero defectos en los estados unidos fracasó por muchas razones; una de ellas fue que el movimiento se redujo a un simple ejercicio mental que usaba a la gente como máquinas, olvidando que se estaba tratando con seres humanos. Otra razón de ese fracaso fue la idea de que si las normas se cumplen estrictamente, el número de defectos será cero. Reitero que las normas y los reglamentos siempre son inadecuados, y que aunque se cumplan estrictamente, habrá defectos y fallas. La experiencia y la destreza son los factores que compensan la imperfección de las normas y los reglamentos.

#### **5. Verificar los efectos de la realización.**

¿Cómo podemos verificar que el trabajo se esté realizando sin tropiezos?

Si procedemos a decir constantemente "verifíquese esto y verifíquese aquello", no se alcanzará el éxito, pues esta forma de gerencia se basa en el supuesto de que el hombre es malo por naturaleza. Ahora bien, la gerencia no será gerencia si no tiene ningún sistema de verificación. El "laissez-faire" no convierte a un individuo en gerente. Lo ideal es que las cosas sucedan sin tropiezos y sin necesidad de verificación, pero en la realidad no es así. La experiencia me ha enseñado que el arte de la verificación es algo

**olvidado y que se ha pasado por alto casi eternamente, y por esta razón tengo que subrayar su importancia aquí.**

**Lo más importante en la gerencia es el principio de excepción. Si las cosas se desarrollan de acuerdo con las metas y las normas fijadas, entonces se deben dejar que sigan así. Pero si surgen hechos inesperados o situaciones que se apartan de lo rutinario, el gerente deberá intervenir. El objeto de verificar es descubrir tales excepciones. Para cumplir esta tarea eficientemente es necesario entender con claridad las políticas básicas, las metas y los procedimientos de normalización y educación. Si estos no se han planteado claramente y si no hay normas confiables, no se sabrá cuáles son las excepciones y cuáles no. Hay altos gerentes que insisten en verificar sin haber anunciado sus políticas y metas. Sobre esta estrategia suelo decir que "el cuervo al vuelo siempre atrapa algo". Eso es injusto para con los subalternos, pues no saben con qué criterio se les está juzgando.**

**Ahora bien como se encuentran las excepciones?**

**A. Verificar las causas.**

**El paso es la verificación es ver si todos los factores causales está bajo control. En otras palabras, hay que examinar cada proceso, v.g. diseño, compras y manufactura, para ver si los factores causales se han entendido claramente y si armonizan con las normas fijadas. Hay que revisar los factores causales identificados en el diagrama de causa y efecto.**

**Para este fin, es preciso visitar cada planta. Sin duda, la experiencia ha demostrado que es muy acertado visitar el lugar de trabajo. Ahora bien no basta simplemente ir. Hay que ir con un propósito claro y verificar lo que se observa, comparando siempre con las normas y reglamentos; por esto es preciso dar prioridad a los más importantes o a los que podrían ser peligrosos. Durante estas visitas de verificación también se pueden descubrir fallas en las normas de trabajo. Los factores causales que requieren verificación se llaman "puntos de verificación".**

**La tarea de revisar los factores causales debe delegarse a los gerentes de menor nivel.**

## **B. Verificar por medio de los efectos.**

Otro método consiste en verificar un proceso o trabajo por sus efectos; es decir, observar las características que figuran en el diagrama de causa y efecto. Entre los efectos se incluyen los asuntos relativos a personal (índice de asistencia, número de propuestas presentadas, etc.); calidad; cantidad; fecha de entrega; cantidad de material, mano de obra, y potencia mecánica necesaria para fabricar una unidad de producción; y costo. Al observar los cambios que ocurren en cada uno de estos renglones, es posible verificar el proceso, el trabajo y la administración.

Si los efectos son inadecuados, significa que algo raro sucede en alguno de los procesos y que hay problemas allí. La función del gerente es descubrir las razones de la irregularidad, que radican en los factores causales. Siempre que el gerente domine estos factores causales, el control del proceso no será problema.

Hay ciertos puntos que se llaman puntos de control. Son los que se emplean para verificar los procesos y la administración por medio de sus efectos. Las personas que tengan subalternos necesitan puntos de control. Un supervisor puede tener entre cinco y veinte de estos puntos. Los jefes de sección y superiores, incluyendo al presidente, normalmente tienen de veinte a cincuenta puntos de control.

En el CC los efectos se registran secuencialmente en una gráfica donde se anotan los límites de control asegurados estadísticamente. Mediante esta gráfica tratamos de descubrir las excepciones. Los factores causales son ilimitados. Por tanto los efectos, tales como la calidad, o la cantidad de producción y el costo, también una distribución. Usaremos este concepto estadístico de "distribución" para descubrir las excepciones (irregularidad). La herramienta que utilizamos para verificar la distribución se llama cuadro de control.

Para encontrar los factores causales extraños en el proceso y la administración, por medio de sus efectos, debemos tener a nuestra disposición los registros pasados del lote y demás datos. ¿Qué materiales y piezas se utilizaron en este producto? ¿Quién utilizó qué equipos para producirlo y cuándo?. En otras palabras hay que construir una estratificación rígida en el lote. La estratificación es el concepto más importante de el CC: Sin una estratificación rigidamente construida no será posible efectuar análisis ni controles.



## **6. Tomar la acción apropiada.**

**La revisión de los efectos para encontrar excepciones o sustituciones extrañas, no sirve en si a los intereses de la empresa. Es necesario encontrar los factores causales de las excepciones y tomar la acción apropiada.**

**En esta acción apropiada es importante tener medidas para impedir que las excepciones vuelvan a repetirse. Es fácil decir "evitar que se repita", pero esta prevención es muy difícil de practicar. La mayoría de las veces las personas aplican medidas temporales para resolver un problema por el momento.**

**Ahora, algunas palabras de advertencia basadas en mi propia experiencia y en mis observaciones:**

**A. No enojarse con los subalternos cuando se equivocan. En general, a ellos les corresponde entre el 20 y el 25 por ciento de los errores. Al enojarnos, hacemos desaparecer la verdad. Los subalternos estarán más propensos a darnos informes y datos falsos. Debemos crear un ambiente en que los subalternos puedan informar sus propios errores a los colegas y superiores con entera libertad. Para evitar que los errores se repitan., debemos procurar que todos los participantes discutan el problema.**

**B. Si usted frecuentemente tiene la excusa: "no se", es porque no tiene un concepto cabal del control. Cuando el control se lleva a cabo cabalmente el "yo no se" desaparece.**

**C. Tomada una acción, hay que verificar su efecto y luego verificarlo de nuevo para ver si hemos impedido la repetición de errores. Tenemos que remontarnos lo más atrás posible hasta el origen de los problemas pasados. Aun cuando creemos que hemos tomado acciones acertadas, podemos estar equivocados. Es necesario efectuar verificaciones en cuanto a efectos a corto plazo y resultados a largo plazo.**

**D. El control no significa mantener el statu quo. Si ponemos en práctica la prevención de repeticiones, el progreso y el avance se notarán poco a poco.**

**Si en los seis pasos anteriores se emplean métodos estadísticos, el proceso se convierte en control estadístico. Respecto a la calidad se convierte en control de calidad estadístico y respecto al costo se convierte en control estadístico de costos.**

## **Obstáculos al control y a las mejoras**

**Hay varios factores que impiden el control y las mejoras que de él resultan. Esos factores suelen emanar de las personas, cuyas actitudes erradas constituyen las causas principales. A continuación los enumero:**

- 1. Pasividad entre los altos ejecutivos y gerentes; los que evaden responsabilidades.**
- 2. Personas que piensan que todo marcha bien y que no hay ningún problema; están satisfechas con el statu quo y les falta comprensión de aspectos importantes.**
- 3. Personas que piensan que su empresa es con mucho la mejor. Digamos que son egocéntricos.**
- 4. Personas que piensan que la mejor manera de hacer algo y la más fácil es aquélla que conocen. Personas que confían en su propia insuficiente experiencia.**
- 5. Personas que solo piensan en si mismas o en su propia división. Personas imbuidas de seccionalismo.**
- 6. Personas que no tienen oídos para las opiniones de otros.**
- 7. Personas que anhelan destacarse, pensanso siempre en si mismas.**
- 8. El desánimo, los celos y la envidia.**
- 9. Personas que no ven lo que sucede más allá de su entorno inmediato. Personas que nada saben acerca de otras divisiones,**

**otras divisiones, otras industriales, el mundo externo o el mundo general.**

**10. Personas que siguen viviendo en el pasado feudal. Estas incluyen "las personas dedicadas únicamente a asuntos comerciales, los gerentes y trabajadores de línea sin sentido común, y los sindicalistas doctrinarios".**

**Para despejar estas actitudes erradas, los activistas del CC requieren firmeza en sus convicciones, espíritu de cooperación, espíritu entusiasta de pionero, y deseo de lograr adelantos importantes. También necesitan confianza en su propia capacidad para perseverar, y buenas tácticas y estrategias para superar dificultades.**

## CONCLUSION

**Si, en los comienzos, el control de calidad consistió en la aplicación de métodos estadísticos para mejorar el proceso de manufactura, actualmente es todo un sistema estratégico para ofrecer en forma competitiva bienes y servicios que satisfagan los requerimientos de los consumidores. La implementación de este sistema sólo se hace con la cooperación de todos en la compañía, e incluye todas las funciones: las de mercado, las de investigación y desarrollo, las de manufactura y servicio al cliente; involucra, además, a todas las organizaciones relacionadas con la empresa: las que proveen la materia prima, las que distribuyen el producto y las que ofrecen el servicio de posventa.**

**El involucramiento de todos los empleados es una modalidad japonesa, que se vincula con los círculos de control de calidad y con los esfuerzos hechos por JUSE para difundir los conceptos de control de calidad a través de una educación y entrenamiento masivos.**

**La orientación hacia el consumidor, los japoneses lo aprendieron de las primeras conferencias de Deming; sin embargo, ellos han desarrollado técnicas más complejas para hacer realidad esta orientación hacia el consumidor.**

**La prosperidad financiera de Japón, fruto del crecimiento extraordinario de sus exportaciones y de su productividad, está comenzando a convertirse en influencia diplomática. Esta inversión de papeles ha sido ocasión para una serie de estudios acerca de la pérdida de competitividad estadounidense.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**ADMINISTRAR PARA LA CALIDAD**  
**conceptos administrativos del Control total de Calidad**

**Autor: Dr. Mario Gutierrez**

**Editorial: Limusa**  
**2a. Edicion.**

Centro de Calidad ITESM.

**¿QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD?**  
**La Modalidad Japonesa**

**Autor: kaouru Ishikawa**

**Editorial: Norma.**



