

Universidad Autónoma Metropolitana
CSH Unidad Iztapalapa

La Calidad Total como un proceso sistemático y su implementación

Seminario de Investigación
que como requisito de la carrera de
Licenciado en Administración
Presentan:
González Montesinos María de Lourdes,
Granados María del Rosario.

Nov. 1992

1.	Introducción	1
2.	Metodología de la Investigación	4
2.1.	Planteamiento del problema.	4
2.2.	Fijación de objetivos.	4
2.2.1.	Tipo de investigación	5
2.2.2.	Hipótesis de trabajo	5
2.3.	Análisis documental	5
2.3.1.	Tratamiento de los datos.....	6
2.3.2.	Advertencias.....	6
3.	Marco Teórico y Conceptual	7
3.1.	La administración.....	7
3.1.1.	Proceso histórico de la Administración.....	7
3.1.2.	Las contribuciones y desarrollo del pensamiento administrativo.....	8
3.1.3.	Teoría de la administración científica: Frederick Taylor.....	9
3.1.4.	Teoría moderna de la administración operacional: Henry Fayol.	10
3.1.5.	Las ciencias del comportamiento, surgimiento y evolución.	11
3.1.6.	Teoría de sistemas: Chester Barnard.	12
3.1.7.	Surgimiento del pensamiento moderno de la administración.	12
3.2.	Diversos enfoques del análisis administrativo.	12
3.3.	El enfoque de sistemas en la administración operacional.....	14
3.3.1.	Implantación del enfoque operacional.	15
4.	El Control de Calidad	17
4.1.	Características socioeconomicas: Japón, E.U.A., Europa.	17
4.1.1.	La educación	19
4.1.2.	La religión	19

4.1.3.	Las etnias y la organización.....	20
4.2.	La estructura de las organizaciones en el Japón.....	21
4.3.	La estructura de las organizaciones en norteamerica.....	22
4.4.	El control de calidad y México.....	26
5.	Los círculos de calidad	29
5.1.	¿Qué son los círculos de calidad?	29
5.2.	Características básicas de los círculos de calidad.	29
5.3.	Impacto de los círculos de calidad en la organización	30
5.4.	El proceso de implantación de los círculos de calidad.	30
6.	El Control total de la Calidad.	33
6.1.	Significado del control total de la calidad.	33
6.2.	Evolución de la calidad total.	34
6.3.	La evolución del control total de la calidad orientado como control de procesos.	35
6.4.	Generalidades del C.T.C.	36
6.5.	Establecimiento del sistema de Calidad Total.	38
6.5.1.	1ª etapa: Poner en orden a la organización.	39
6.5.2.	2ª etapa: Preparando los círculos de calidad.	40
6.5.3.	3ª etapa: Mejoramiento continuo de la calidad.....	41
6.6.	Tecnologías básicas de ingeniería de la calidad total.	44
6.6.1.	El Triángulo Tecnológico	44
6.6.2.	Tecnología de ingeniería para el control de calidad.....	46
6.6.3.	Tecnología de ingeniería para el control de procesos.....	50
6.6.4.	Tecnología de ingeniería del equipo de información.....	55
6.7.	Los métodos estadísticos.	60

6.7.1.	Ventajas de la estabilidad o del control estadístico:.....	65
6.7.2.	Métodos.	65
6.8.	El compromiso generalizado del control total de la calidad.....	68
7.	NIPPON ELECTRONIC COMPANY	69
7.1.	Antecedentes y características generales.....	70
7.2.	La presencia de NEC en el extranjero.....	72
7.3.	Aportaciones a la tecnología mundial.	72
7.3.1.	Desarrollos actuales en NEC.....	73
7.3.2.	Aplicaciones prácticas.....	74
7.3.3.	En los negocios.....	75
7.4.	Un Enfoque Mercadológico.	75
7.5.	NEC en México.	76
7.6.	Estructura organizacional y funciones en NEC.	78
7.6.1.	Dirección General.	78
7.6.2.	Dirección de Administración.	79
7.6.3.	Dirección de Planeación y Coordinación Internacional.	79
7.6.4.	Dirección Comercial.	79
7.6.5.	Dirección de Ventas Equipo terminal.	80
7.6.6.	Dirección de Ingeniería y Servicio.....	81
7.6.7.	Dirección de Producción.....	82
7.7.	El Control de la Calidad en NEC Cuernavaca.....	83
7.8.	Los círculos de calidad.....	84
7.8.1.	Control de calidad:.....	85
7.8.2.	Inspección de materiales	86
7.8.3.	Calibración	87

7.8.4. Mantenimiento.....	87
8. Conclusiones	90
Bibliografía.....	92

1. Introducción

El auge comercial registrado en las últimas décadas, ha conllevado a cambios significativos en los procesos administrativos y productivos de las organizaciones, a través de la aplicación, adaptación e innovación de nuevos métodos de trabajo que permitan hacer frente de manera eficiente al complejo mercado competitivo y a las exigencias en calidad y precio cada vez mayores por parte de los consumidores.

De esta manera, la calidad se ha convertido en un asunto de gran interés para los empresarios de todo el mundo, y en especial de los Administradores de las Organizaciones por ser los responsables del adecuado manejo y aprovechamiento de los recursos de la empresa y del buen funcionamiento de la misma. Esto ha contribuido al desarrollo de diversos programas de calidad que se adaptan a los requerimientos de la empresa.

En la Administración Moderna surge una nueva concepción de calidad: La Calidad Total, que considerada como un proceso permanente de mejoramiento, se enfoca fundamentalmente al logro del éxito organizacional y al crecimiento pleno de la compañía, cualquiera que sea su actividad, en mercados nacionales o internacionales.

A través del método de Calidad Total, se pretende además de la plena satisfacción del cliente y del crecimiento de la empresa, integrar a todas las personas que participan en el funcionamiento de la organización, como un grupo coordinado de trabajo donde tengan la oportunidad de plantear sus ideas, proponer soluciones, participar abiertamente, cualquiera que sea su jerarquía, a través de los llamados Círculos de Calidad, logrando con esto su satisfacción y desarrollo.

De esta forma la Calidad Total supera a la Calidad. Es una forma de administrar a la calidad, lo que se ha convertido en una condición indispensable para la efectividad de la Administración general de la empresa. Dicho de otra forma, la Calidad Total se ha convertido en un elemento esencial en la Administración Moderna.

Un sinónimo de la Calidad Total es el denominado Control Total de la Calidad (CTC), cuya modalidad representa una sistematización del proceso de Calidad Total.

El campo del CTC proporciona la estructura y herramientas para el control de la calidad, de tal manera que haya un continuo énfasis en el liderazgo de la

calidad y una auténtica inversión e implementación de tecnología moderna de calidad en todas las áreas de la Organización aunada con la responsabilidad humana de todos los miembros hacia la calidad y productividad.

El presente escrito tiene como finalidad exponer al lector la evolución de las diversas concepciones administrativas hasta llegar a lo que ahora conocemos como CTC y los beneficios que ha implicado su implementación en una empresa instalada en México.

El desarrollo del presente trabajo queda contenido de la siguiente manera:

- En el primer capítulo se muestra la Metodología de la Investigación, considerando diversos aspectos, tales como: el diseño de la investigación, (el planteamiento del problema, determinación de objetivos, etcétera), las fuentes de obtención de datos, el tratamiento de los datos, su interpretación y las advertencias al lector del presente escrito.
- En el segundo capítulo se muestra la trayectoria evolutiva del pensamiento administrativo desde la antigüedad hasta la época moderna, haciendo mención de los precursores más importantes de ésta ciencia.
- En el tercer capítulo, se aborda el tema del Control de Calidad como un precedente del CTC, señalando algunos de los factores educacionales, sociales, culturales, etcétera, que influyen en las características organizacionales de los principales países líderes en la producción: Japón y EU. De igual forma se expone brevemente la situación de México ante la perspectiva del CTC.
- El cuarto capítulo está dedicado a uno de los elementos más importantes del control de calidad: Los Círculos de Calidad. En este apartado se mencionan sus características básicas, su impacto en la organización, así como el proceso general de implantación.
- El quinto capítulo aborda el tema central de ésta investigación: el Control Total de la Calidad, tomando como base los principios básicos de los grandes exponentes de la materia (filosofía): el Dr. Ishikawa y el Dr. Deming. También se abordan las tecnologías básicas de Ingeniería del CTC y los métodos estadísticos más comúnmente empleados, mencionando las ventajas de cada uno de ellos.
- En el sexto y último capítulo, se presenta un caso práctico: una empresa que tiene implementado el CTC. La empresa estudiada fue Nippon Electronic Company (NEC), establecida en México y cuya administración es esencialmente japonesa.

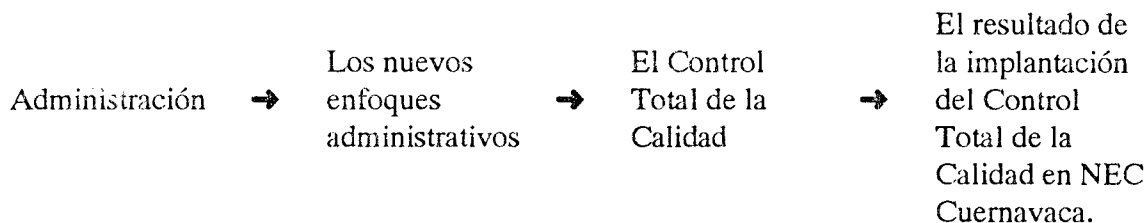
Esperamos finalmente que el presente trabajo sea un testimonio de lo importante que es adaptar esta forma de administración contemporánea en cualquier tipo de organización por las ventajas y beneficios que se generan y por llevar a un mejoramiento continuo tanto de la empresa como de la sociedad en su conjunto.

2. Metodología de la Investigación.

2.1. Planteamiento del problema.

La selección del tema Control Total de la Calidad, fué elegido gracias a que éste nuevo enfoque ha cobrado mucha fuerza en el medio administrativo, además de que es vital el conocimiento de ésta filosofía para las nuevas generaciones que comienzan a ejercer su profesión como administradores de empresas; así mismo es también de la incumbencia de los profesionales del área que han ejercido las ciencias administrativas como profesión.

Para llevar a cabo la presente investigación se siguió el procedimiento deductivo, es decir, de lo general a lo particular; el siguiente esquema lo explica con claridad.



Lo anterior conduce a la pregunta:

¿Cómo contribuye el Control Total de la Calidad en el crecimiento y desarrollo en una organización?

2.2. Fijación de objetivos.

- a) Se pretende afianzar los conocimientos obtenidos a lo largo de la licenciatura y al mismo tiempo obtener un aprendizaje sólido propio del tema investigado.
- b) Conocer en el terreno práctico la aplicación actual del Control Total de la calidad, en una empresa establecida en México.
- c) Estudiar, observar y evaluar los beneficios que aporta el Control Total de Calidad, en una empresa que ha introducido ésta filosofía de vida con el fin de que trascienda en una realidad práctica.

2.2.1. Tipo de investigación

La investigación será llevada documentalmente en principio, abordando después el terreno práctico, comparando así, lo que dicen los más reconocidos exponentes del Control Total de la Calidad, con lo que se vive realmente dentro de la empresa en estudio.

Las fuentes de información a las que se recurrirá serán directas (entrevistas, visitas en la planta), indirectas (información documental).

El orden de exposición del presente trabajo, se explica en el apartado de introducción.

2.2.2. Hipótesis de trabajo

El Control Total de la Calidad, introducido a las empresas como una filosofía de vida, reporta grandes beneficios a los accionistas, directivos, empleados y obreros, lo que contribuye al crecimiento de la organización.

La seguridad que proporciona el Control Total de la Calidad una vez implantado, da como resultado empleados con iniciativa y disponibilidad, dirigido esto a un comportamiento de compromiso total ante la empresa, logrando un trabajo profesional que les permite el desarrollo de sus capacidades.

2.3. Análisis documental

Para la recopilación de información documental se siguió el procedimiento explicado a continuación:

- a) Se revisó una vasta cantidad de literatura acerca del tema.
- b) Se eligieron libros base de los más importantes exponentes del Control Total de Calidad, los cuáles se mencionan en la bibliografía en orden de importancia.
- c) Se visitó la Fundación Mexicana de la Calidad (FUNDAMECA), de donde se obtuvo interesante información de la aplicación del Control Total de la Calidad, en las empresas mexicanas.
- d) La recolección de información de campo, se llevó a cabo mediante una serie de entrevistas, en un principio abiertas, con el fin de romper el hielo habitual de las comunicaciones interpersonales y conocer en forma general nuestra empresa en estudio.
- e) En la segunda serie de entrevistas fué definido el rumbo de la investigación, dirigiendo preguntas específicas del tema a nuestros entrevistados.
- f) En la tercera etapa, nos fue proporcionada información verbal, clara, detallada y precisa de lo que ha significado el Control Total de la Calidad para la

empresa en estudio; la información obtenida se detalla en el capítulo correspondiente.

2.3.1. Tratamiento de los datos.

El material documental seleccionado fué ordenado conforme iba avanzando la investigación, clasificándose de acuerdo a nuestro esquema de trabajo.

El material de campo fue ordenado tratando de mostrar una secuencia lógica, con el fin de que el lector conozca la importancia de llevar a la práctica el Control Total de la Calidad.

La información documental y de campo, fue comparada cualitativamente con la finalidad de encontrar nexos existentes entre la teoría y la práctica.

2.3.2. Advertencias

La presente investigación no pretende ser un manual de Control Total de Calidad que contenga la universalidad del tema, tampoco pretende que puedan encontrarse respuestas a todas las interrogantes.

En ésta investigación se exponen conceptos fundamentales de la administración que han surgido a través de la historia, abordando diversas concepciones hasta llegar a lo que ahora se conoce como Control Total de Calidad en una organización en su conjunto.

La información de campo presentada no se sustenta en documentos oficiales de la empresa en cuestión; ésta información está avalada por exposiciones hechas por colaboradores de la misma a nivel departamental y gerencial.

3. Marco Teórico y Conceptual

3.1. La administración

Considerando el entorno de actividades que permita el eficaz desenvolvimiento de los individuos que trabajan en grupos, el propósito fundamental es pretender que entiendan con claridad los propósitos de los objetivos así como los métodos para alcanzarlos.

En cualquier actividad que implique la participación de diversos entes humanos, la administración funge como el elemento principal ya que a través de esta se logra la coordinación de los esfuerzos individuales, creando y manteniendo un ambiente adecuado en el que los individuos, trabajando en grupo, ejecutan sus funciones para alcanzar objetivos colectivos preestablecidos.

De esta forma, es importante destacar que la administración es aplicable a cualquier tipo de organizaciones: un gobierno, una compañía, un departamento, etc., cuyo fin lógico y "socialmente deseable" que persiguen las personas que la ponen en práctica, es la obtención de "excedentes". Dado lo anterior, la tarea del administrador "debe ser crear el ambiente para que los individuos contribuyan al esfuerzo de grupo a efecto de que logren los objetivos con el menor costo de tiempo, dinero, esfuerzo, inconvenientes y materiales"¹. Como una actividad de retroalimentación, el administrador debe comprobar que se están alcanzando los objetivos establecidos a un menor costo. Para tal efecto, es importante que el administrador y de preferencia sus subalternos conozcan los objetivos comunes y los que deben ser verificables a fin de que tenga una medida de la eficacia y de la efectividad de su grupo y de sí mismo.

En efecto, como se mencionó con anterioridad, la administración es aplicable a todo tipo de empresas. Sin embargo, aún cuando el fin administrativo básico sea el mismo, la forma de aplicación de la administración se ajustará a las circunstancias, necesidades y objetivos de cada organización.

3.1.1. Proceso histórico de la Administración.

Como se ha mencionado, la Administración constituye una disciplina que estudia a las Organizaciones del trabajo y a los hombres dentro de estas.

¹Koontz, Et al. "Administración" Ed. Mc Graw Hill, 8va. Edición, México, 1988. Pág. 6.

Desde el momento en que los individuos procuraron lograr metas al trabajar en grupo, el desarrollo del pensamiento sobre la Administración ha existido. Sin embargo, no es sino hasta el siglo XX cuando se desarrolla la teoría moderna de la Administración operacional (que es actualmente, la base en la forma de administrar de las Organizaciones) y el pensamiento y la investigación administrativas manifiestan un gran avance a partir de la década de los 60's.

No obstante este avance relativamente reciente, grandes estudiosos de la Administración como Frederick w. Taylor y Henry Fayol realizaron trabajos e investigaciones muchos años antes, los cuales han servido como fundamento para el desarrollo de la Administración Moderna.

3.1.2. Las contribuciones y desarrollo del pensamiento administrativo.

En términos generales, la administración data desde la antigüedad. Como ejemplo se tienen a los egipcios, los griegos y los romanos. Algunos papiros egipcios del año 1300 a.C habla de la importancia que se le atribuía a la administración y organización en los estados burocráticos de antigüedad.

La Iglesia Católica Romana, ha fungido como una organización debido tanto a sus objetivos, como a la efectividad de su organización y de sus técnicas administrativas.

Dichas técnicas pueden ejemplificarse con lo que el autor Money llama "el desarrollo de una autoridad jerárquica con una organización territorial de la misma naturaleza; la especialización de sus actividades de acuerdo con líneas funcionales y la utilización desde un principio del staff"²

Por otro lado, las organizaciones militares dieron la pauta para que algunos de los principios y prácticas formaran parte de la administración moderna de las empresas tales como buena coordinación entre los objetivos individuales y colectivos, unidad de doctrina de la Organización, etc.

A partir de estos antecedentes, se comenzaron a desarrollar diversas teorías. Las aportaciones de Frederick Taylor fueron determinantes para la cimentación de una de las teorías más importantes en el campo de la Administración. Sin embargo, las contribuciones de algunos de sus antecesores también fueron importantes, las cuales se mencionarán a continuación:

- a) James Watt Jr. y Wathem Robinson Boulton.

Año: 1796

²Op. Cit. pág. 28.

Principales Aportaciones: Técnicas administrativas tales como "la investigación y pronósticos, planeación de la disposición de las máquinas en términos de los requerimientos de flujo de trabajo, planeación de la producción, estándares para el proceso productivo y estándares para el proceso productivo y estandarización de los componentes del producto"³

b) Robert Owen.

Año: En el siglo XIX

Principales Aportaciones: Denominado "Padre de la Administración Moderna de Personal", estableció las pautas para lo siguiente: mejorar las condiciones de trabajo en los procesos laborales, la edad mínima para trabajar, la reducción de jornadas laborales, etc. Su filosofía se fundamenta en que la buena administración del personal repercute en beneficios considerables para el patrón (uno de los objetivos fundamentales de los administradores).

c) Charles Babbage.

Año: 1832

Principales Aportaciones: La división del trabajo como un factor fundamental para minimizar los costos, el sistema de reparto de utilidades, la especialización y asignación de incentivos en función de la productividad.

d) Henry Varnum Poor.

Año: Última mitad del siglo XIX

Principales aportaciones: Con alta tendencia moderna, percibió la necesidad de un sistema administrativo con determinada estructura organizacional a través de la cual los individuos fueran responsabilizados. El fundamento estaría dado por un sistema adecuado de comunicaciones entre los subalternos y la alta dirección.

3.1.3. Teoría de la administración científica: Frederick Taylor.

Llamado el "Padre de la Administración Científica", Taylor realizó diversas investigaciones en los primeros años del Siglo XX. Su principal factor de interés fue incrementar la eficacia y la eficiencia en la producción, reducir costos y aumentar las utilidades así como mejorar el pago de los trabajadores en función de la productividad.

³ Op. Cit. Pág. 29.

- c) **Disciplina:** Enfocada a la obediencia, orden y respuesta al desempeño de las actividades del administrador.
- d) **Unidad de mando:** Los subalternos recibirán órdenes de un sólo superior.
- e) **Unidad de dirección:** En cada grupo que desempeñe actividades con objetivos comunes, deberán tener "una cabeza y un plan".
- f) **Subordinación del interés individual al general:** Conciliar los intereses individuales con los de la alta dirección.
- g) **Remuneración:** Pagos justos a los trabajadores que implique la satisfacción de los mismos y de la empresa.
- h) **Centralización:** Se remite a la posición centralizada o dispersa de la autoridad.
- i) **Cadena escalar:** Se hace alusión a la jerarquización en una empresa.
- j) **Orden:** En relación al orden material y social, se desprende que "un lugar para todas las cosas y todas las cosas en su lugar".
- k) **Equidad:** A través de la amabilidad y buen trato de los superiores a los subalternos, se obtendrá la lealtad y devoción de estos últimos.
- l) **Estabilidad:** de los empleados: Implica la disminución de la rotación de personal.
- m) **Iniciativa:** Entendida como la elaboración y ejecución de un plan, Fayol propone a los gerentes que inciten la participación de los trabajadores.
- n) **Espíritu de equipo:** Resalta la importancia de la necesidad del trabajo en equipo y la comunicación que debe haber para llevar a cabo correctamente las actividades.

3.1.5. Las ciencias del comportamiento, surgimiento y evolución.

A partir del Siglo XIX, también se comenzó a reflexionar y experimentar sobre la Psicología Industrial y Teoría Social debido al auge de la Administración Científica. Esto trajo consigo el desarrollo de las ciencias del comportamiento, cuyos estudios se perfilaban a la Administración del Personal y al ámbito sociológico de las relaciones humanas y la Administración.

Entre otros, los principales representantes de este enfoque fueron Hugo Münsterberg y Waller Dill Scott (a principios del Siglo XX), quienes expusieron la importancia de colocar al trabajador en el lugar adecuado de acuerdo a la naturaleza del trabajo y a las cualidades mentales de los individuos. De igual forma se hizo alusión a la aplicación de conceptos psicológicos a la publicidad, a la mercadotecnia y al desarrollo de prácticas de administración de personal como la selección efectiva. En relación a las prácticas antes

mencionadas, resaltan las investigaciones de Henry Ford y B. Seebohm Rountree, las cuales se enfocaron, entre otras cosas, a la reducción de jornadas laboralesm departamento médico, provisiones para comedor y recreación, etc.

Surgió además otro enfoque administrativo denominado "del Hombre Social", cuya base era concebir a los individuos como productos del comportamiento de grupo. En este aspecto no puede pasar desapercibido el experimento elaborado por Elton Mayo y F.J. Roethlisberger principalmente en la Planta Hawthorne de la Western Electric Company entre 1927 y 1932, a través de los cuales se demuestra la importancia de las condiciones ambientales de los trabajadores y los diversos factores sociales como la moral, las interrelaciones favorables entre los trabajadores y superiores, etc. y sus repercusiones en el nivel de productividad.

3.1.6. Teoría de sistemas: Chester Barnard.

Barnard, teórico y ejecutivo, considerando que la función básica de los ejecutivos es adaptar y mantener un sistema de esfuerzos cooperativos dentro de una organización formal, perfiló su estudio en primera instancia a las razones y a la naturaleza de los sistemas cooperativos, de los cuales se hablará posteriormente.

3.1.7. Surgimiento del pensamiento moderno de la administración.

Como se ha visto en el desarrollo de este subcapítulo, la trayectoria de las aportaciones del pensamiento administrativo ha sido muy extensa, En cada fase se puede observar que surgen elementos nuevos, sin embargo, con el transcurso del tiempo se le ha ido atribuyendo mayor importancia al recurso humano.

De esta forma y a través de las diversas aportaciones que han ampliado considerablemente el campo de la Administración, vemos que los individuos son el principal recurso con el que cuenta una empresa. Por otra parte, vemos que el Administrador juega un papel de suma importancia, ya que a través de una correcta aplicación de conocimientos y toma de decisiones, contribuye en mucho al destino de una organización.

3.2. Diversos enfoques del análisis administrativo.

En la actualidad, la administración está inmersa en una época moderna en donde se han suscitado grandes cambios políticos, empresariales, etc. aunado al desarrollo de diversos aspectos: tecnológico, científico, industrial, social, etc.

Dado lo anterior, la forma de administrar a las empresas se ha tornado un tema cada vez mas interesante. Esto ha dado origen ak desarrollo de diversos enfoques mediante los cuales se trata de explicar la naturaleza, los conceptos, la teoría y las técnicas que fundamentan la práctica administrativa. A continuación se expondrán brevemente los más importantes:

- a) Enfoque empírico o de casos: Analiza la administración a través del estudio de la experiencia, de casos principalmente (errores, éxitos, etc.).

- b) Enfoque del comportamiento interpersonal: Se fundamenta en el aspecto humano de la administración y a la idea de que cuando las personas trabajan juntas para alcanzar objetivos comunes "los unos deben comprender a los otros, concentrando su estudio en las relaciones interpersonales. Tiende más al ámbito psicológico que al administrativo.
- c) Enfoque de comportamiento de grupo: Está muy relacionado con el anterior a diferencia de que se fundamenta en el comportamiento de las personas en grupo, inclinándose más a la sociología o psicología social.
- d) Enfoque de sistemas sociales cooperativos: Los dos últimos enfoques anteriores perfilaron los estudios hacia las relaciones humanas como sistemas sociales cooperativos, donde resalta el considerar todo fenómeno desde el punto de vista de un sistema (como se vió con anterioridad, este enfoque fue propuesto por Barnard). Este enfoque es pertinente para el estudio de la administración, sin embargo, dado que la perspectiva es más amplia que el campo de la Administración, tiende a ignorar diversos conceptos, principios y técnicas inmersos en este campo.
- e) Enfoque de sistemas sociotécnicos: Este enfoque, siendo uno de los más recientes, se basa en que las actitudes personales y el comportamiento de grupo, están influenciados por el sistema técnico (máquinas y métodos) en el que traajan las personas. Se perfila más al área de Ingeniería Industrial.
- f) Enfoque de la teoría de la decisión: Se construye en torno a la toma de decisiones: la selección de un curso de acción entre alternativas posibles. El proceso de evaluar alternativas contribuye a examinar toda el área de actividad empresarial:
- Reacciones psicológicas y sociales de individuos y grupos;
 - La naturaleza de la estructura de la organización
 - La necesidad y desarrollo de información para las decisiones y el análisis de valores.
- g) Enfoque de sistemas: La importancia de este enfoque radica en que la administración por una parte, tiene límites para su estudio, sin embargo es también un sistema abierto en relación a su medio ambiente. De esta forma, en el campo de la administración en su conjunto, los problemas y operaciones son percibidos como "una red de elementos interrelacionados con interacciones diarias entre la Organización y su medio ambiente"⁵
- h) Enfoque matemático de la ciencia o de la administración: Se basa en la expresión en símbolos y relaciones matemáticas de las actividades

⁵ Op. Cit. Pág. 20

Los principios básicos propuestos por Taylor en torno de los cuales gira el enfoque científico de la Administración son:⁴

- a) Substituir las reglas prácticas por la ciencia (conocimiento organizado).
- b) Obtener la armonía más que la discordia de grupo.
- c) Lograr la cooperación entre los seres humanos, en vez del individualismo caótico.
- d) Trabajar en busca de una producción máxima en vez de una producción restringida.
- e) Desarrollar a todos los trabajadores hasta el grado más alto posible para su propio beneficio y la mayor prosperidad de la compañía."

3.1.4. Teoría moderna de la administración operacional: Henry Fayol.

Denominado el "Padre de la Teoría Moderna de la Administración Operacional", Fayol realizó una clasificación de todas las actividades de una empresa industrial en las siguientes categorías:

- a) Técnicas
- b) Comerciales (compra-venta)
- c) Financieras (obtención y empleo óptimo del capital)
- d) Seguridad (Protección de la propiedad y de las personas)
- e) Contables (agregando estadística)
- f) Administrativas (Planeación, Organización, Mando, Coordinación y Control, que implican las funciones de la Administración).

En su importante obra "Administración Industrial y General", expone valiosos instrumentos que están inmersos en la Administración Moderna Operacional tales como el entrenamiento y cualidades del administrador y lo que él denominó: los Principios Generales de la Administración:

- a) División de trabajo: Indispensable para el rendimiento de la mano de obra.
- b) Autoridad y responsabilidad: Las cuales se interactúan en las funciones de la alta dirección.

⁴Op. Cit. Pág. Novena Edición.

administrativas: administrar, organizar, planear o tomar decisiones, como un proceso lógico, constituyendo el núcleo de este enfoque el modelo matemático.

- i) Enfoque de contingencia o situacional: Este enfoque supone que las funciones prácticas del administrador dependen de una serie de circunstancias, en función de las características, necesidades y objetivos de una Organización.
- j) Enfoque de roles administrativos: Este es quizá el enfoque más reciente en la teoría administrativa. Expuesto por el profesor Henry Mintzber, este enfoque observa las actitudes sistemáticas reales de los administradores, y a partir de ello, se concluye que dichas actividades se desempeñan en diferentes roles: interpersonales, de información y de decisión.
- k) Enfoque operacional: "Para la teoría y la ciencia administrativas, este enfoque intenta reunir el conocimiento pertinente a través de su relación con la tarea administrativa, es decir, con lo que los administradores hacen"⁶. Este enfoque consituye, el de mayor importancia y aplicación en la actualidad, de acuerdo a las necesidades, circunstancias y posibilidades de cada Organización.

Como ciencia operacional, trata de interactuar los conceptos, principios y técnicas que forman la base de la administración práctica. Este perfil sustenta la existencia de un núcleo central de conocimientos intrínsecos sobre la Administración. De igual forma, extrae conocimientos de otras áreas que en conjunto con los aspectos inherentes, contribuyen a obtener una correcta visión del amplio campo administrativo.⁷

El diagrama anterior muestra que el enfoque operacional no se remite al análisis de las áreas extrínsecas en su totalidad, sino a lo que representa mayor utilidad y relevancia.

3.3. El enfoque de sistemas en la administración operacional.

Al hablar de una empresa organizada, se está haciendo alusión a una serie de actividades internas que son dependientes en su ambiente externo y viceversa; dicho de otro modo, forma parte de un sistema más amplio, como el econ_mico, la industria y la sociedad.

He aquí la importancia de un enfoque de sistemas para la administración. "La ventaja del enfoque sistémico de un aspecto o problema consiste en ver con mayor claridad las variables críticas y sus relaciones"⁸

⁶Op. Cit. pág. 66

⁷ Op. Cit. Pág. 67

⁸Op. Cit. Pág. 19

La administración operacional que implica las actividades y procesos que se realizan en una empresa organizada, requiere de un desarrollo sistémico que exponga cómo los diversos recursos se transforman a través de las funciones administrativas de planeación, organización, integración de personal, dirección y control. El cuadro no., muestra el enfoque de sistemas de la administración

- a) Recursos y demandas: Proviene del ambiente externo: capital, personas, capacidad administrativa, etc.
- b) El proceso de transformación administrativa: Una de las funciones de los administradores es transformar eficaz y efectivamente los recursos para elaborar productos.
- c) Sistemas de comunicación: Penetra en todo el proceso administrativo, ya que integra las funciones administrativas y vincula a la empresa con su medio ambiente.
- d) Variables externas: Es conveniente analizar periódica y frecuentemente las condiciones del ambiente externo.
- e) Resultados: El anterior proceso se realiza con el propósito de obtener resultados que variarán de acuerdo a la empresa en cuestión.
- f) Revitalización del sistema: El aspecto final del mercado es que algunos de los productos se conviertan en recursos nuevamente, las utilidades se reinvierten en bienes de capital y efectivo, por ejemplo.

3.3.1. Implantación del enfoque operacional.

En relación al enfoque de sistemas, en el área de la administración se emplean dos clasificaciones para su implantación: la primera denominada de "Clasificación Primer Orden", conjunta las funciones de los Administradores:

Planeación: Esta actividad implica toma de decisiones en función de qué se debe hacer, cómo hacerlo, dónde y con quién, que influirán en mucho en la selección de los cursos de acción de una compañía en su conjunto y de las áreas específicas. Estos planes se enfocarán tanto a objetivos y propósitos generales como a fines específicos, haciendo uso de una innovación "sensible y funcional".

Organización: Esta parte se fundamenta en el establecimiento de una estructura de roles (actividades) específicos que se les asignan a las personas que intervienen en el funcionamiento de una empresa para lograr los objetivos determinados y se espera que dichas actividades se asignen a las personas que mejor puedan realizarlas. De esta forma, esta función se proyecta a la especificación de áreas y a la estructuración orgánica de la empresa.

Integración del personal: De acuerdo a los requerimientos de trabajo de la empresa se determinarán los puestos a cubrir en una organización, por lo que se procederá a integrar a los recursos humanos necesarios que formarán parte de la empresa. Para este efecto, se hace uso de diversos procedimientos: inventarios, evaluación, reclutamiento, aplicación de exámenes psicológicos, psicométricos, selección del personal, etc. Lo anterior permiten encontrar a la persona adecuada para la realización de actividades específicas. De igual forma, se lleva a cabo la medición periódica del desempeño del individuo una vez integrado a la organización.

Dirección: En esta fase se trata de influir a las personas con el propósito de que orienten su entusiasmo hacia el logro de los objetivos de la organización y de grupo. Dado lo anterior, el liderazgo efectivo para el administrador en una organización es fundamental.

Control: Al hablar de control se está haciendo alusión a la medición y corrección de las actividades de los individuos integrados a una organización (en todas las áreas) para garantizar que los hechos se ajusten a los planes. Se trata pues, de hacer una revisión periódica del desempeño real contra lo esperado y en el caso de que existan desviaciones, diseñar y aplicar procedimientos correctivos, lo que nos permite asegurar el cumplimiento de los planes.

4. El Control de Calidad

Normalmente cuándo oímos hablar de la calidad de un bien o servicio, pensamos que éste reúne determinadas características, como pueden ser, la utilidad que nos proporciona, la durabilidad, la presentación, etc.; las características que determinan la calidad pueden ser muchas y muy variadas y se dá por sentado que los estudiosos de ésta materia definen y entienden la calidad de formas similares; así mismo están de acuerdo en que el control de calidad surge como una idea Norteamericana, desarrollada en el Japón.

Por el momento, daremos una definición de lo que entendemos por calidad.

"Es el resultado de un proceso controlado, que reúne cualidades intrínsecas que son determinadas por la demanda y la competencia, y que son inherentes a un bien o a un servicio, además de que se dá en función de la utilidad a la que se destine el producto".

Cuándo nos referimos a un proceso controlado, necesariamente tenemos que hablar del control de calidad.

El control por si solo se conoce como uno de los pasos fundamentales del proceso administrativo, si a éste término le agregamos calidad, nos volvemos más específicos, el control de calidad no es nuevo, se ha venido manejando en los últimos cincuenta años; la diferencia del éxito que se ha tenido en las organizaciones japonesas radica en la forma de entenderlo y de implementarlo.

4.1. Características socioeconómicas: Japón, E.U.A., Europa.

Las diferencias socioculturales en cada país, están determinadas por su historia, su evolución, su régimen gubernamental, etc., a continuación describimos a grandes rasgos algunas características de el Japón, los E.U.A. y Europa.

El Japón: Está formado por cuatro islas principales y millares de islas pequeñas, Japón se distingue por ser el principal país pesquero.

En los últimos 40 años, Japón se ha convertido en uno de los países industriales más importantes del mundo, a pesar de que su petróleo y la mayoría de sus materias primas necesarias para fabricar sus productos tienen que ser importadas, sin embargo, tiene un alto índice de exportaciones de automóviles, artículos eléctricos, barcos, cámaras fotográficas, objetos eléctricos, etc., los cuáles son exportados a todo el mundo, compitiendo en calidad con Europa y los E.U.A.

Los E.U.A.: Es uno de los países más grandes y ricos del mundo, suelen describirse como una amalgama de gente, debido a que su población es una mezcla de muchos pueblos.

Esta nación cuenta con grandes recursos naturales; poseen grandes depósitos de materias primas, esto es lo que ha contribuido a que sea el primer país productor del mundo.

En torno a los grandes lagos, que forman parte de la frontera entre los E.U.A. y Canadá, se encuentra la mayor parte de concentración industrial.

Europa: Es el segundo continente más pequeño, desde la segunda guerra mundial, los países europeos han estado divididos en dos grupos, el Oeste y el Este, la división se debe a que existen dos sistemas políticos diferentes, el capitalismo y el comunismo.

Doce de los países occidentales de Europa, se han unido para formar la CEE (comunidad económica europea), los países integrantes son:

Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Portugal y el Reino Unido.

Europa sigue teniendo la mayor concentración de la industria de todos los continentes, el sector terciario, los servicios, empieza a ser dominante.

A continuación, mencionamos algunos aspectos culturales que caracterizan a Norteamérica y el Japón, se han elegido los anteriores por ser fundamentales para el presente escrito, ya que son representantes de los países industrializados.

4.1.1. La educación

El pueblo japonés siempre ha manifestado preocupación por el desarrollo académico de sus ciudadanos; la escolaridad obligatoria en el Japón es hasta el 9no. grado, y el porcentaje de jóvenes que ingresan a las universidades es muy significativo.

Los egresados de éstas universidades son gente muy capaz que cuenta con excelentes aptitudes y actitudes hacia uno de los enfoques primordiales en la educación japonesa, los métodos estadísticos, estos son indispensables cuándo se manejan los métodos de control de calidad.

En el Japón, la educación no se limita a las aulas, ésta se sigue promoviendo cuando el individuo se integra a una organización, no importando el nivel del empleado y se hace extensivo hasta los obreros de línea, además de que lo hacen grupalmente, por lo que la educación es a largo plazo y durante toda la vida.

Los Norteamericanos, viven en un país que es llamado el más poderoso mundialmente, sin embargo, han dado demasiada importancia a la creación de tecnología armamentista y han descuidado el sector educación, considerado el más importante de cualquier nación.

La educación básica en los E.U.A., es obligatoria hasta el 8vo. grado, y el porcentaje de jóvenes que ingresan a las universidades es mínimo comparado con la población existente.

Los profesionistas que ingresan a las grandes corporaciones no tienen muchas veces la disciplina ni la formación adecuada para seguir desarrollándose.

Una de las deficiencias de éste sistema es que el trabajo es altamente individualizado, no están preparados para la cooperación en grupo.

4.1.2. La religión

En el Japón predominan dos religiones, el confucianismo y el budismo, las cuáles ejercen fuerte influencia en la población, nos menciona el Dr. Kaoru Ishikawa; una de las vertientes del confucianismo afirma que el hombre es bueno por naturaleza, esto contradice a la religión cristiana predominante en Occidente, ésta, menciona que el hombre es malo por naturaleza.

Estando las dos afirmaciones en contradicción, la filosofía de cada pueblo es contradictoria.

Si éstas diferentes corrientes de pensamiento las trasladamos a una organización, repercuten enormemente en la mentalidad de los empleados.

Si el hombre es bueno por naturaleza, no necesita de un capataz para realizar con eficiencia su trabajo, sabe que debe de hacerlo bien, sabe además que es importante la cooperación con sus compañeros, inspectores y la organización.

Estas sutilezas son básicas para la implementación del control de calidad.

4.1.3. Las etnias y la organización

El Japón se caracteriza por desconocer el elitismo tan conocido y fomentado en Norteamérica, Japón cuenta con una sola raza, la discriminación no existe dentro de su población, la homogeneidad en cuanto a raza, historia, lenguaje, religión y cultura, hace que el Japón tenga un estilo de vida íntimo.

Los orientales, no subordinan los intereses del grupo a sus intereses personales, de ahí se deriva que al ser honestos con los demás son honestos consigo mismos.

Con ese gran sentido de la honestidad se van estableciendo en las organizaciones, apreciando y evaluando cualquier método sugerido por la comunidad, un ejemplo, los círculos de calidad.

Es importante mencionar, que existe una conciencia colectiva, la cuál se apoya en el entendido de que todos son iguales.

Norteamérica se caracteriza por su población heterogénea, tiene mescolanza de diferentes razas y culturas, el problema radica en que no las ha podido integrar igualitariamente en sus diferentes sectores.

El hombre norteamericano es incapaz de olvidarse de sus intereses personales, lo que lo destina a una vida agitada, en donde todo el tiempo existen pugnas y competencia desleal entre los empleados, ocasionando la falta de honestidad grupal.

En los E.U.A., el empleo es a corto plazo, siendo inseguro y el ritmo acelerado, esto es el resultado de las políticas establecidas dentro de la empresas, en cambio, las organizaciones japonesas al establecer los empleos de por vida, dan a los empleados un espíritu participativo con la empresa, ésta modalidad de contratación perdura si la empresa es bien administrada.

Los intereses en general son marcadamente segmentados.

Los altos índices de rotación de personal dañan la economía de la empresa, el sistema utilizado en Norteamérica no evita los altos costos que es necesario erogar por conceptos de reemplazo, capacitación, etc.

Douglas Mc Gregor, un importante teórico de la Administración, sostenía que uno de los factores más importantes del éxito es el conocimiento de la condición humana, su famosa teoría X y Y, efectivamente, lo más importante del sistema productivo son sus recursos humanos, si no se valora a los individuos como tales, no es posible obligarlos a integrarse con un espíritu cooperativo.

Algunas organizaciones en los E.U.A. como la IBM, y Hewlett Packard, han tratado de fomentar la interacción del grupo, adaptándose al sistema administrativo prevaleciente y son muchas las que cada día lo intentan.

4.2. La estructura de las organizaciones en el Japón

Formalmente la organización japonesa es muy parecida a la norteamericana, solo que hay diferencias estructurales de fondo:

Las bases administrativas han sido tomadas del ejemplo norteamericano, adaptadas al pueblo japonés.

La ausencia de especialización en los grupos japoneses, facilita la rotación de actividades promoviendo la integración de las diferentes secciones.

Los empleos en la mayoría de los casos son vitalicios, lo que hace que el empleado no se preocupe por la permanencia en el puesto.

La promoción para alcanzar niveles jerárquicos más altos, se hace muy lentamente, transcurren varios años antes de que un candidato para otro nivel sea evaluado.

La capacitación a los empleados se hace continuamente, sin reservas, ya que la lealtad hacia la compañía no es dudosa.

Las evaluaciones de desempeño para empleados de reciente ingreso no son frecuentes.

Los jóvenes recién egresados de las universidades son preferidos en la contratación; al igual que en los E.U.A., solo que en el Japón es difícil la movilidad de empleados a otras organizaciones una vez contratados en alguna.

La comunicación entre los miembros de las empresas suele ser de abajo hacia arriba; los escritos formales no son muy socorridos, suele ser la comunicación cara a cara la más utilizada.

La toma de decisiones es a nivel grupal, el líder es parte del grupo en cuestión.

La integración del personal, no solo se lleva a cabo dentro del espacio trabajo, también se hace a nivel familiar entre los mismos empleados.

El tipo de administración japonesa se caracteriza por tomar decisiones lentas de implantación rápida.

Algunos de los estímulos para la realización de un trabajo bien hecho son el gozo de completar un proyecto en grupo, utilizando las propias capacidades creciendo como persona, y por supuesto, retribuciones económicas.

Usos extensos de los círculos de calidad, prácticamente éste tipo de empresas se caracteriza por integrar a todos los empleados en grupos, incluyendo a los de menor categoría.

4.3. La estructura de las organizaciones en norteamérica

Dadas las características fundamentales de la sociedad norteamericana en el punto 4.1, podemos asomarnos a la estructura de las organizaciones de los E.U.A.

Los enfoques administrativos son muy diversos, y han sido generados la mayor parte en ésta nación, el estilo que predomina es netamente capitalista, siendo líder en los sistemas productivos a gran escala.

La estructura es piramidal, en donde existe un directivo en el cuál recae la responsabilidad del buen funcionamiento de la corporación, éste líder se encarga de la toma de decisiones y de la dirección del grupo, su estilo de dirección es fuerte, firme y determinada.

Las empresas norteamericanas cuentan con empleados altamente especializados, de ahí la dificultad de un cambio de actividad, y la falta de integración con los miembros de otras secciones del grupo.

La mentalidad del empleado en cuanto a permanencia en el puesto es insegura.

La promoción de los niveles jerárquicos es fundamental como historia laboral, por lo cuál los ascensos son deseados y tienen mucha demanda.

La capacitación dado a los empleados se hace con reservas, se piensa que una vez capacitado puede cambiarse a otra organización.

Las evaluaciones de desempeño al personal son continuas, sobre todo en los empleados recién contratados.

La contratación del personal se lleva a cabo dando preferencia a los recién egresados de las universidades, es común hacer intercambios de personal entre compañías.

La comunicación suele ser de tipo formal por medio de escritos, los cuáles fluyen hacia abajo, esperando ser obedecidos, normalmente la toma de decisiones es a nivel individual, las posibilidades de crear un ambiente informal dentro del espacio trabajo son escasas, la separación de la vida laboral y familiar es común, esto habla de una estructura burocrática.

Este tipo de administración se caracteriza por tomar decisiones rápidas de implantación lenta, que traen inconvenientes inmediatos, teniendo entonces que solucionar las contingencias que surjan, postergando lo planeado.

El estímulo más fuerte de trabajo es el dinero, o sea, el sistema de pagos se basa en los méritos.

Usos limitados de los círculos de calidad, consecuencia lógica de una administración no participativa por parte de los empleados de niveles inferiores.

Los intereses en general son marcadamente segmentados.

Cada sociedad industrial puede manifestar diferentes tendencias para producir bienes de consumo, sin embargo, una cosa es evidente, la filosofía administrativa debe ser proyectada a largo plazo, teniéndose mucho cuidado de mantenerla al margen de los principios que forman la base del sistema, solo así serán consistentes.

Si hablamos de control de calidad, los cambios que deberán hacerse en las organizaciones que se deseen integrar a estos, deben respaldarse en un estudio cuidadoso para así poder asegurar el éxito, obteniendo ventajas al llevarse a cabo las modificaciones respectivas.

El Dr. Kaoru Ishikawa nos dice, hacer control de calidad significa:⁹

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

Es decir, al emplear el control de calidad como base para el proceso productivo, no solo se refiere al hecho de elaborar el producto a partir de las materias primas, sino que se hace extensivo a toda la empresa, el control de calidad debe abarcar desde la elaboración de materias primas, hasta el momento en que es vendido el producto, pasando en cada momento del proceso por un estricto control, es decir, en cada paso los trabajadores deberán esforzarse al máximo para conseguir finalmente productos que dejen satisfecho al consumidor.

El gran acierto que han tenido los japoneses está dado en las bases educativas, éstas incluyen una excelente actitud hacia métodos estadísticos que son parte de la educación básica y que se van perfeccionando conforme el individuo avanza en su educación universitaria; cuando el individuo es contratado en la empresa, la educación continúa con los círculos de calidad, no solo durante un período de tiempo, sino que es a largo plazo y durante todo el tiempo que éste permanezca en la organización.

El individuo al ser parte integral de la organización forma parte de un grupo, comienza su desarrollo en grupo, es decir, éste individuo desarrolla como estándar de vida, la

⁹Ishikawa, Kaoru, Qué es el Control Total de Calidad?, edit. Norma, pag.41

disciplina, el respeto, el crecimiento profesional, la cooperación, la intimidad con el grupo y espera ser retroalimentado, por lo que, cada grupo tiene poder de decisión, elevando su nivel de autoestima.

Al hacerlos partícipes en la toma de decisiones, puede hablarse de una empresa en donde todos los niveles ponen empeño en el control de calidad, y esto repercute en la disminución de costos (control de desperdicios), en la presentación de precios justos al consumidor y en utilidades que alcancen para todos, a todo esto se le llama control de calidad integrado.

Entonces, el factor importante para lograr lo anterior son los trabajadores, de ellos depende en gran medida el éxito de la implantación del control de calidad.

Ahora, para que los empleados den a la empresa lo que se espera de ellos, ésta debe considerar las necesidades y las expectativas de estos; existe vasta literatura que documenta éste aspecto, ya que a lo largo de la historia han existido teóricos importantes, algunos de ellos mencionados en la 1ra. parte del presente trabajo, que han escrito la importancia de un buen ambiente de trabajo, tomando como considerando la compleja naturaleza del hombre; dada la complejidad del hombre en el aspecto psicosocial, no disertaremos sobre éste tema, pero sí mencionamos la jerarquía de las necesidades que plantea Abraham H. Maslow, por considerarse relevante.

Según éste teórico, las necesidades del hombre pueden ser primarias o secundarias, la siguiente figura lo muestra con claridad.¹⁰

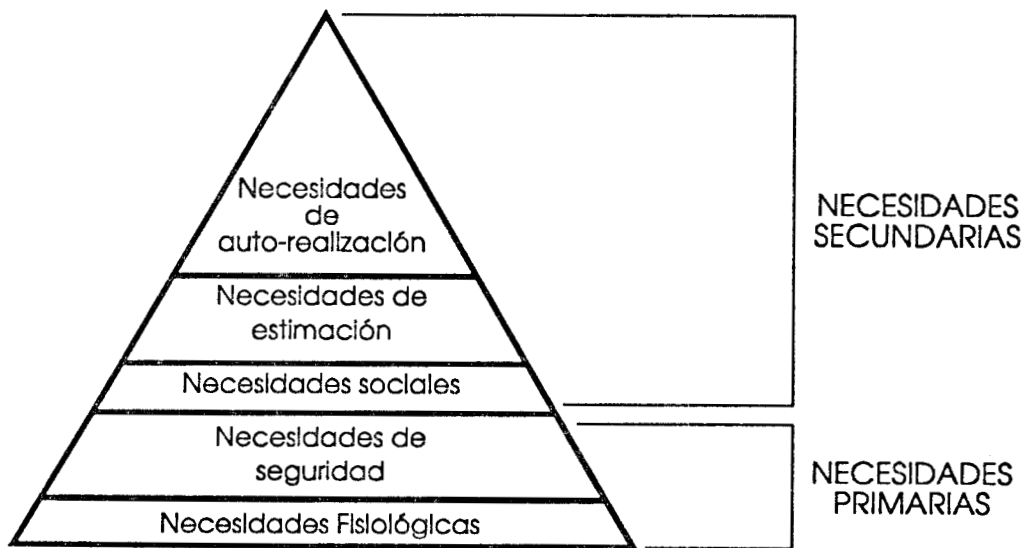


Figura 1. La Jerarquía de las necesidades humanas, según Maslow.

¹⁰Esq.1 Chiavenato, Idalberto, Administración de Recursos Humanos, Mc Graw Hill, pag. 61

- a) Necesidades Fisiológicas (aire, comida, reposo, abrigo, etc.)
- b) Necesidades de Seguridad (protección contra el peligro o privación)
- c) Necesidades Sociales (amistad, ingreso a grupos, etc.)
- d) Necesidades de Estimación (reputación, reconocimiento, auto-respeto, amor, etc.)
- e) Necesidades de auto-realización (realización del potencial, utilización plena de talento individual, etc.)

Por lo que, para que un individuo pueda pasar a un segundo nivel, que serían las necesidades secundarias, deben ser cubiertas las primeras.

Dado que los individuos pasan una gran parte de sus vidas en la organización, ésta debe poner atención en la satisfacción de éstas necesidades.

Los japoneses han conseguido que las necesidades de estimación y autorealización, queden satisfechas dentro de la organización, esto facilita el crecimiento y el perfeccionamiento de las organizaciones japonesas.

Un directivo no puede limitarse a dar órdenes del tipo "No produzcan artículos defectuosos", "Reduzcan los costos", "Sean eficientes", un ejecutivo de éste tipo está apuntando al fracaso.

En realidad, el control de calidad, pretende lograr la calidad adecuada, con el mínimo costo posible, de una forma eficiente; aunque parezca contradicción con el párrafo anterior, la explicación consiste en dar un ordenamiento al proceso.

El control debe organizarse con base en éstas seis categorías:¹¹

- a) Determinar metas y objetivos
- b) Determinar métodos para alcanzar las metas
- c) Dar educación y capacitación
- d) Realizar el trabajo
- e) Verificar los efectos de la realización
- f) Emprender la acción apropiada

¹¹Ishikawa, kaoru, pag. 54

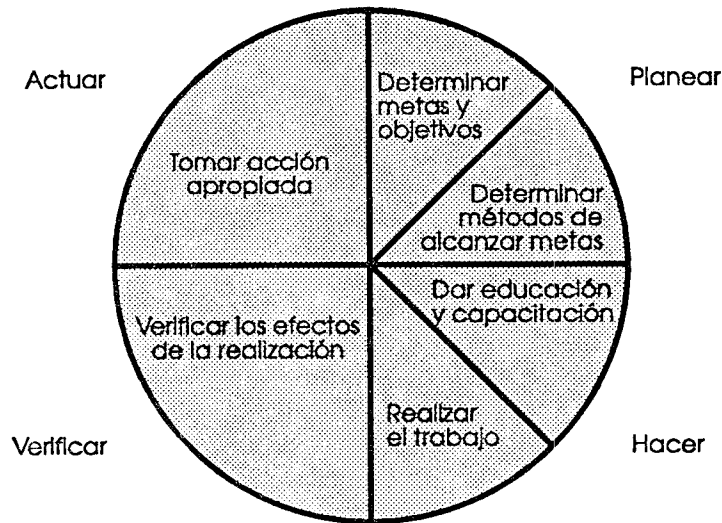


Figura 2. Círculo de Control

Lo propuesto en el círculo de control de calidad por el Dr. Ishikawa no abandona los principios básicos administrativos de los que hablaba Henry Fayol, sencillamente los apoya adaptándolos a las bases de la estructura japonesa.

La claridad de los conceptos administrativos no se quedan en las altas jerarquías, se comparten en todos los niveles, ampliando los marcos de referencia de los niveles operativos.

4.4. El control de calidad y México

México, es un país con gran variedad de recursos y fuertes contrastes, grande y pequeño, rico y pobre, nuevo y viejo, con una increíble gama de culturas y con una agitada historia; por lo que no es de extrañarse que si bien las empresas nacionales están inspiradas en modelos administrativos norteamericanos, su idiosincracia es muy particular. .

Comenzaremos por reconocer que las organizaciones mexicanas, no están a la altura de las que existen en los E.U.A. y el Japón, el principal motivo es que México es un país en vías de desarrollo, pero, con fuertes expectativas.

México es un país que está despertando, que se está abriendo al mundo económicamente hablando, si realmente desea competir en el mundo comercial, se hace necesario corregir algunos vicios desde su raíz.

México ha estado sujeto a los vaivén de los E.U.A., además de que su gobierno al interior no ha sido consistente en la implantación de estrategias de crecimiento; siendo indispensable adquirir orden y disciplina para poder aspirar a ser un país de primer mundo.

El habituarse al orden y la disciplina no es tarea fácil, puesto que hay que desprenderse del legajo de hábitos de trabajo, de mentalidad, de conformismo y aprehender nuevas costumbres teniendo en cuenta que la participación del obrero y de los empleados es vital;

no se trata de hacer un trasplante de métodos y procedimientos y cambiarlos de un día a otro, se trata de promover una cultura que adopte medidas estratégicas con la finalidad de conciliar los intereses del obrero y de los empleados con las organizaciones y el control de la calidad.

En primera instancia, se debe poner énfasis en la educación del obrero, para que éste pueda entender claramente los conceptos del control de calidad, motivando un comportamiento dirigido a un cambio de mentalidad con convicciones propias.

Logrando el comportamiento deseado, será más fácil integrar en las organizaciones un estricto control de calidad.

Concientes de lo anterior y de lo que significa la apertura comercial en donde nuestra supervivencia dependerá de nuestras capacidades, un grupo selecto de organizaciones mexicanas, privadas, públicas, académicas y sindicales creó la Fundación Mexicana para la Calidad Total, A.C., cuya misión es:

"Impulsar y promover una cultura de Calidad Total en México, adecuada a nuestro entorno, y así contribuir al desarrollo nacional".¹²

Fundameca, nace en 1987, como una respuesta a los cambios urgentes del país, su filosofía es manejar la calidad total como un nuevo concepto distinto, no solo como un conjunto de procesos, herramientas y técnicas, sino como un grupo de apoyo que promueva el cambio de la realidad empresarial actual en México.

“La fundación mexicana para la calidad total está enfocada a proporcionar a los líderes de opinión del país conceptos y estrategias para lograr un genuino cambio cultural en México.

Es de suma importancia que los directores generales consideren como parte fundamental de su quehacer lo siguiente:

- El liderazgo visionario y consistente con los valores de la calidad.
- El desarrollo de la sinergia grupal a lo largo y ancho de toda la estructura organizacional, así como rediseñarla de forma más ligera y menos burocrática para que todo el personal tenga la capacidad de servir mejor a su clientela.
- Atender problemas/causa, no problemas/efecto por medio del análisis de lo más importante y con las aportaciones creativas e inteligentes de todos.
- Administrar siempre por datos e información.

¹²Revista: Fundación mexicana para la calidad total, Filosofía.

- Sobre todo, considerar la calidad total como una filosofía de vida orientada a dar un mejor servicio a la sociedad.

Para cumplir su misión o propósito fundamental, la fundación participa, con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), en el proceso de evaluación, administración y difusión de El Premio Nacional de Calidad, además realiza las siguientes actividades:

- Promoción masiva del modelo mexicano de Calidad Total.
- Investigación
- Consultoría/ Educación
- Difusión
- Centro de documentación
- Conferencias
- Red nacional de centros locales/ regionales de calidad, Red internacional (Interamerican Network of Quality and Productivity Centers).¹³

¹³Revista: Fundación mexicana para la calidad total, actividades.

5. Los círculos de calidad

El control de calidad de los productos y servicios requieren de la participación de diversos individuos asignados a áreas específicas definidas por la estructura organizacional de la empresa, como un conjunto sistematizado; dado lo anterior, para tener éxito en los programas de calidad es necesario que los participantes conciban a la calidad como un elemento inherente en el desempeño de sus actividades.

Considerando lo anterior, se desarrolló un enfoque que se fundamenta en el trabajo en grupos. El creador y principal impulsor fue el Dr. Kaoru Ishikawa, quien creó en Japón un estilo diferente para involucrar y hacer más participativo al personal operativo.

5.1. ¿Qué son los círculos de calidad?

El concepto en sí se refiere a la formación voluntaria de grupos de trabajo (de 9 a 12 personas aproximadamente) de una sola área, que se reúnen periódicamente para lo siguiente:

- ☞ Mediante análisis minuciosos de actividad y objetivos detectan y exponen los problemas existentes, normalmente de calidad pero también de productividad, seguridad, relaciones de trabajo, costos, almacenes, etc.
- ☞ Proponer alternativas de solución a los mismos a través de el uso de herramientas estadísticas .
- ☞ Realzar la comunicación entre empleados y la alta dirección

5.2. Características básicas de los círculos de calidad.

Generalmente, los círculos de calidad se caracterizan por lo siguiente:

- a) Son círculos pequeños: el mínimo de participantes deberá ser de 4 y el máximo de 15.
- b) Los participantes deberán laborar en un mismo taller o área de trabajo. Este factor proporciona identidad al círculo.
- c) La participación de los integrantes es voluntaria.
- d) Se efectúan reuniones periódicas, comúnmente semanales.

- e) Por esta actividad los integrantes reciben ciertas remuneraciones por parte de la empresa.
- f) Se cuenta con un supervisor o líder, que también forma parte del círculo. Cuando se trata de un supervisor, éste no toma decisiones, siendo los participantes del grupo quienes regularmente lo hacen. En el caso del líder, su función es conciliar las discusiones que pudieran presentarse teniendo una apertura mayor para la toma de decisiones.
- g) Los participantes del círculo reciben una instrucción especial en relación a los reglamentos que propios de la formación y responsabilidad de los círculos de calidad: mecánica de dirigir las reuniones, la forma de presentación de avance o resultados a la alta dirección, etc., técnicas de resolución de problemas (improvisación de ideas, análisis de causa y efecto, etc.)
- h) Los miembros del círculo determinan los proyectos y problemas a analizar (no la alta dirección), siendo ellos también los responsables de la recopilación de la información necesaria, contando con el apoyo de los expertos técnicos y la gerencia en general.

5.3. Impacto de los círculos de calidad en la organización

La idea de implementar un programa de círculos de calidad surge del requerimiento de control de calidad en la compañía, ya que como se mencionó con anterioridad, la contribución de los citados círculos se hace en función tanto del compromiso de calidad como a las mejoras en calidad.

De esta forma, al integrarse formalmente los círculos de calidad los resultados son evidentes en la compañía: elevan la moral de los trabajadores, incitan a tener o elevar la lealtad hacia la empresa y se fomenta la importancia del trabajo en equipo, contribuyendo con esto al mejoramiento de la productividad de la organización y la calidad del producto, a la mejora del servicio y por ende a la solución de problemas.

En la actualidad, la importancia de los círculos de calidad se ha incrementado considerablemente dadas las exigencias y condiciones del mercado competitivo y al surgimiento como consecuencia de lo anterior del concepto de CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD (que es el objeto de estudio principal del presente trabajo y al cual nos remitiremos posteriormente). Este concepto implica un proceso a largo plazo y bajo esta perspectiva, una efectiva conformación y participación de un círculo de calidad es un importante punto de apoyo para el funcionamiento de una empresa.

5.4. El proceso de implantación de los círculos de calidad.

La formación de un círculo de calidad dentro de una empresa se lleva a cabo a través de un proceso interno. En términos generales se expondrá a continuación:

- a) El administrador deberá adoptar una estrategia a través de la cual se informe a la empresa en general acerca del concepto de los círculos de calidad.
- b) Dar inicio al proceso de introducción empleando para ello un "proyecto piloto" mediante el cual se capacitará en primera instancia a los gerentes de nivel medio, posteriormente a los supervisores y después a los empleados.
- c) Se procede con la requisición de asesores de acuerdo a la evaluación que el administrador efectúe del programa de la empresa.
- d) Con el objeto de asegurar la participación directa de la gerencia de nivel medio, se crearán círculos principales y consejos principales de círculos de calidad, en los cuales se tendrá la participación de los gerentes y supervisores generales quienes recibirán capacitación.
- e) Una vez capacitado el supervisor, promoverá la formación de los círculos entre los trabajadores con la ayuda del asesor.
- f) Se reclutarán a los miembros del círculo de calidad y se les impartirá capacitación.

6. El Control total de la Calidad.

6.1. Significado del control total de la calidad.

El auge comercial que se ha manifestado en las últimas décadas, ha traído consigo el establecimiento de técnicas por parte de las empresas tanto para hacer frente al mercado competitivo como para responder al creciente énfasis en calidad por parte del consumidor. De esta manera, se han adquirido nuevos métodos que implican un ajuste de la forma de administrar y operar de las empresas en su conjunto con la que hasta apenas algunos años se estaba trabajando.

La Calidad Total es un método relativamente reciente que se está introduciendo en el criterio de la alta dirección de las empresas norteamericanas y las empresas mexicanas.

Y bien ¿qué significa la Calidad Total?

Como se menciona en párrafos anteriores, la calidad es el resultado de un proceso que reúne las características de un bien o servicio, con el propósito fundamental de satisfacer plenamente al cliente.

La Calidad Total trasciende el concepto de calidad. La Calidad Total es un proceso que busca una mejora continua a través de la participación de todas las personas en la Organización, es un cambio de cultura para hacer de la calidad una forma de vida, es una filosofía de trabajo en donde el fin es la satisfacción de los clientes, es preveer con la finalidad de lograr un trabajo sin defectos desde la primera vez, es una forma de administración participativa en la que las decisiones se toman en el nivel organizacional mas cercano al problema y en donde todos participan en su solución.

La Calidad Total está estrechamente relacionada con las decisiones de la alta dirección, lo que significa una manera de administrar mejor, con más inteligencia y con mejor información, que redunde en la elaboración de bienes y servicios con el propósito de satisfacer las necesidades específicas de los consumidores. La Calidad Total es calidad en todo, en todas y cada una de las partes que conforman a una Organización: la administración, la producción, la mercadotecnia, las relaciones humanas, etc.

Una esquematización de la esencia de la Calidad Total con carácter técnico es el denominado CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD (CTC). Con esta modalidad se efectúa una sistematización de la Calidad Total. Por definición:

"El CTC es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una Organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad, con el

fin de hacer posibles la mercadotecnia, la ingeniería, la fabricación y el servicio a satisfacción total del consumidor y al nivel más económico"¹⁴

El CTC implica no sólo un proceso dinámico y sistematizado para mejorar las organizaciones, sino también para procurar el desarrollo de las personas que en ella laboran con el objeto de presentar ante los consumidores los mejores resultados.

La aplicación del CTC se fundamenta inicialmente en una forma de pensar y decidir por parte de la alta dirección, es decir, como lo expone en autor Feigenbaum, constituye un "foco de liderazgo administrativo y técnico" que paulatinamente se transfiere a todo el sistema de la Organización.

El CTC trae consigo innumerables beneficios para la empresa en sí. Uno de los aspectos de mayor importancia es la reducción de costos de calidad además de tener y mantener productos con un alto grado de aceptabilidad por parte de los consumidores, lo que trae consigo la oportunidad de ir adelante en el mercado competitivo, logrando así una estabilidad en utilidades y proyección al crecimiento.

6.2. Evolución de la calidad total.

Al hablar de la evolución de la calidad total, debemos remitirnos invariablemente en lo particular a el Japón y los Estados Unidos. La Calidad tuvo sus orígenes antes que nada, en Estados Unidos y Europa. Después de la Segunda Guerra Mundial se vuelve un movimiento primordial para el Japón.

La evolución de la calidad en Japón, Estados Unidos y los países capitalistas de Europa, sufrió un gran cambio a finales de la Segunda Guerra Mundial. Principalmente en los países mencionados con anterioridad, a partir del siglo XX se comenzaron a registrar períodos de cierta calidad, pero sólo orientada como control de procesos. Pero no fue sino a finales de la Segunda Guerra Mundial cuando la profesión de la calidad se comenzó a desarrollar por sí sola, viéndose enriquecida con nuevos elementos en Japón, Estados Unidos y Europa, y comenzó entonces a perfilarse el término de Calidad Total.

Sin embargo, no lograron tener éxito al llevar la calidad a un nivel con carácter trascendente, ya que implicaba un proceso de cambio total en la cultura de las organizaciones. Este proceso debe partir del nivel más alto de la empresa.

En la década de los 70's algunas empresas norteamericanas comenzaron a adaptar rasgos de este modelo.

Sin embargo, fue Japón el que pensó analíticamente éste modelo antes que Estados Unidos y Europa. Para 1955, el gobierno japonés, el sector educativo y el sector empresarial del Japón llegaron a la conclusión de que: " sóloamente lograrían el dominio de los mercados

¹⁴• Feigenbaum, Armand V. "Control Total de la Calidad" Ed. CECSA, México, 1992, pág. 36.

mundiales si Japón hacía de la calidad un valor nacional prioritario"¹⁵. Los japoneses aprendieron muy bien este concepto, que fue enseñado por los americanos. Para 1950, el Dr. Deming y Jurán visitaron Japón con el propósito de transmitir el método a los altos ejecutivos de compañías japonesas. Actualmente esta nación ha logrado dominar los mercados de la industria automotriz, la industria electrónica, la industria fotográfica y otras áreas.

Para fines de la década de los años 70, las empresas norteamericanas vieron su desventaja en relación a Japón. De esta forma, se comienza a desarrollar la estrategia del "Liderazgo a través de la Calidad" (en la empresa Xerox), previa preparación y capacitación de algunos ejecutivos en Japón.

Dada su importancia y efectividad comprobada en el Japón, la Calidad Total comienza a penetrar a un gran número de empresas norteamericanas y es también para la década de los años 80 la Calidad Total se introduce en la mentalidad de algunos empresarios mexicanos, surgiendo como se mencionó en el apartado 4.4 del presente trabajo, la Fundación Mexicana para la Calidad Total, A.C. (FUNDAMECA).

6.3. La evolución del control total de la calidad orientado como control de procesos.

Como se mencionó con anterioridad, la calidad tuvo sus orígenes bajo el supuesto de control de procesos. De esta manera podemos decir que el CTC se inició en el presente siglo. históricamente hablando, los principales cambios que ha manifestado han tenido lugar en los últimos 20 años:

Primera Etapa: Operador de Control de Calidad.- Hasta fines del siglo XIX, se asignaba a un trabajador o a un grupo muy reducido, la responsabilidad de la manufactura completa del producto, por lo que cada trabajador controlaba totalmente su trabajo.

Segunda Etapa: Capataz de Control de Calidad.- A principios del año 1900, se introduce el concepto de "factorías modernas", en donde se conformaban grupos de trabajo que desempeñaban actividades similares. Dichos grupos eran supervisados por un capataz, quien era el responsable de todo el trabajo.

Tercera Etapa: Control de Calidad por Inspección.-Debido al estallamiento de la Primera Guerra Mundial, los sistemas de fabricación se tornaron más complicados ya que cada capataz debía supervisar a grandes grupos de hombres. Surgen entonces los primeros inspectores de tiempo completo.

Cuarta Etapa: Control Estadístico de Calidad.- Dada la gran necesidad de producción en masa motivada por la Segunda Guerra Mundial, se desarrolla el control estadístico de calidad, el cual consistió en proveer a los inspectores de implementos estadísticos como el

¹⁵"Calidad Total" Monografías, Vol. 5. Fundación Mexicana para la Calidad Total, A.C.

muestreo y gráficas de control, lo que trajo consigo un incremento considerable de la eficiencia de las Organizaciones. Sin embargo, no obstante que era una herramienta de gran utilidad, las técnicas estadísticas por lo regular, no podían ser manejadas en las estructuras existentes de toma de decisiones, es decir, tales técnicas no abarcaban problemas de calidad a nivel gerencial.

Quinta Etapa: Control de Calidad por Grupos.- En esta fase, el concepto de "calidad" adquiere mayor importancia. Ahora ya no sólo se limita al producto terminado en relación a la empresa, sino al hecho de garantizar la calidad de los productos que finalmente son consumidos o utilizados a satisfacción del cliente. De esta forma, se comienzan a establecer objetivos para el mejoramiento de los estándares de calidad en el trabajo realizado. La realización de estas actividades está a cargo de un grupo de personas, por lo que se corre el riesgo de que las propuestas de mejora del grupo no sean apoyadas por la alta gerencia, o bien, no penetren al resto de la Organización por falta de fuerza. Es así como surge una nueva dimensión del concepto de calidad.

Sexta Etapa: Control Total de la Calidad o Calidad Total.- A partir de la década de los años 70, las empresas comenzaron a desarrollar una estructura operativa y de toma de decisiones para la calidad del producto con el objeto de poder tomar acciones adecuadas en los descubrimientos del control de calidad. De esta manera, la alta dirección se percató plenamente que el control de la calidad redundaba en una menor calidad de los bienes o servicios y de la reducción de costos. Este marco de calidad total dió pauta a nuevas rutinas: revisión periódica de las decisiones, efectuar análisis de los resultados en el proceso y tomar la acción de control en la fuente de manufactura o de provisión. Por otra parte, esta nueva fase dió paso a la conformación de una estructura de fusión de las primeras herramientas estadísticas con otras muchas técnicas adicionales inmersas ahora en el campo moderno del control de calidad: la medición, confiabilidad, equipo de información de la calidad, motivación para la calidad, etc.

El impacto que ha tenido el control total de la calidad en las últimas dos décadas ha sido fundamental. Ha dado las bases para la evolución de diversos conceptos ajenos hasta hace algunas décadas en el ámbito organizacional: el control total de la calidad en la organización, la administración de la calidad total y la calidad como una nueva estrategia principal en los negocios.

6.4. Generalidades del C.T.C.

El control total de calidad eficaz, exige la participación de todas las divisiones de la empresa, esto significa que cada individuo deberá formar parte de estos planes activos, participando dinámicamente en el mejoramiento del área o división respectiva.

Si se quiere que el control total de calidad (C.T.C.), tenga éxito no debe considerarse como una técnica administrativa, debe introducirse como una filosofía de vida, además de que se requiere que todo el grupo esté convencido de que los beneficios son a largo plazo, y de que consumen tiempo y energía sin resultados aparentes.

El C.T.C. requiere de un proceso arduo de convencimiento y comprensión que podría significar un cambio en el estilo de dirección en su primera etapa por parte de la alta gerencia, de nada serviría que todo el grupo menos los directivos estuvieran de acuerdo con estos cambios; entonces, se debe dar una revolución conceptual en la gerencia como menciona el Dr. Ishikawa, siguiendo después con los siguientes niveles, hasta lograr que la última línea del escalafón concientice lo que se pretende; la razón por la que se insiste en la participación plena de la dirección, es porque se necesitan por lo menos un par de años, para romper la inercia y empezar a observar resultados, tomando en cuenta que el tiempo depende mucho de la cooperación del grupo, de los recursos de la empresa y de los métodos utilizados.

El no llevar a cabo lo anterior puede llevar a una empresa a frustraciones, que dificultarían un futuro intento de implantar calidad total.

El Dr. Deming menciona catorce puntos, los cuáles apuntan a la transformación de la industria americana:¹⁶

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos y permanecer en el negocio, y de proporcionar puestos de trabajo.
2. Adoptar la nueva filosofía. Nos encontramos en una nueva era económica. Los directivos occidentales deben ser concientes del reto, deben aprender sus responsabilidades, y hacerse cargo del liderazgo para cambiar.
3. Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad. Eliminar la necesidad de la inspección en masa, incorporando la calidad dentro del producto en primer lugar.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio. En vez de ello, minimizar el coste total. Tender a tener un solo proveedor para cualquier artículo, con una relación a largo plazo de lealtad y confianza.
5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio, para mejorar la calidad y productividad, y así reducir los costes continuamente.
6. Implantar la formación en el trabajo.
7. Implantar el liderazgo. El objetivo de la supervisión debería consistir en ayudar a las personas y a las máquinas y aparatos para que hagan un trabajo mejor. La función supervisora de la dirección necesita una revisión, así como la supervisión de los operarios.

¹⁶Deming, Edwards. Calidad, Productividad y Competitividad. Edit. Díaz de Santos, 1989. pag. 19

8. Desechar el miedo, de manera que cada uno pueda trabajar con eficacia para la compañía.
9. Derribar las barreras entre los departamentos. Las personas en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar en equipo, para preveer los problemas de producción y durante el uso del producto que pudieran surgir, con el producto o el servicio.
10. Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para pedir a la mano de obra cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortaciones solo crean unas relaciones adversas, ya que el grueso de las causas de la baja calidad y baja productividad pertenecen al sistema y por tanto caen más allá de las posibilidades de la mano de obra.
11.
 - a) Eliminar los estándares de trabajo (cupos) en planta. Sustituir por el liderazgo.
 - b) Eliminar la gestión por objetivos. Eliminar la gestión por números, por objetivos numéricos. Sustituir por el liderazgo.
12.
 - a) Eliminar las barreras que privan al trabajador de su derecho a estar orgulloso de su trabajo. La responsabilidad de los supervisores debe virar de los meros números a la calidad.
 - b) Eliminar las barreras que privan al personal de dirección y de ingeniería de su derecho a estar orgullosos de su trabajo. Esto quiere decir, la abolición de la calificación anual o por méritos y de la gestión por objetivos.
13. Implantar un programa vigoroso de educación y auto-mejora.
14. Poner a todo el personal de la compañía a trabajar para conseguir la transformación. La transformación es tarea de todos.

6.5. Establecimiento del sistema de Calidad Total.

Comenzaremos por considerar que la empresa es un sistema abierto, el cual está organizado en función de sus subsistemas, y a la vez por las características que le da el ser un sistema abierto depende de su ambiente externo, al mencionar el ambiente externo nos referimos al sistema educativo, social, político, económico y a todo lo que representa la sociedad en su conjunto, incluyendo las tendencias del mercado y de la competencia.

En éste apartado no se desarrollan las afectaciones que podrían tener nuestras empresas mexicanas con respecto al medio externo, aquí, nos enfocaremos estrictamente a mencionar las etapas más significativas en la estrategia de la implantación de calidad total en una empresa que ha decidido fortalecerse introduciendo el C.T.C.

6.5.1. 1ª etapa: Poner en orden a la organización.

Antes de intentar cualquier metodología para la implantación de la calidad total, se trata de revisar los procedimientos actuales en todos los niveles y áreas para estandarizarlos y formalizarlos (manuales de procedimientos), con la activa participación del obrero o empleado, todo esto en lugar de introducir rutinas de trabajo desconocidas, que muy difícilmente serían aceptadas; con esto se buscará orden y disciplina que nos ayudará a continuar con la siguiente etapa.

Concretamente el trabajar con procedimientos trae los siguientes beneficios:

- ☞ Orden y disciplina.
- ☞ No hay duda de quién hace qué.
- ☞ Las experiencias de uno enriquecen a todos e, institucionalmente, a la empresa.
- ☞ Valiosos todos; indispensable ninguno.
- ☞ La estandarización disminuye la variabilidad estadística del proceso.
- ☞ Liberan creatividad para mejorar rutinas.

Los procedimientos definen paso a paso la realización de una actividad, es decir, estos especifican *cuánto, cuándo, dónde, quién* y el *cómo* debe llevarse a cabo una función específica, por lo que el personal a quién van dirigidos no dudará al llevar a cabo su trabajo.

La empresa mexicana es renuente e indisciplinada para trabajar de acuerdo a procedimientos; en E.U.A., por ejemplo es muy sencillo cambiar o mejorar porque todo tiende a la estandarización, en la mayoría de las empresas mexicanas en cada área y en cada departamento se trabaja de manera muy particular, lo que de entrada podría producir desacuerdos en los diferentes niveles, es papel de la gerencia el resolver los conflictos que pudieran darse.

Si deseamos la participación activa del obrero o empleado, se hace necesario llevar a cabo una sensibilización (con la finalidad de despertar una actitud creadora) y capacitación continua del personal tratándolos con dignidad, y ayudando a eliminar cualquier deficiencia:

- ☞ Durante el horario de trabajo.
- ☞ Con la finalidad de motivar un comportamiento participativo.
- ☞ Buscando una fuerte cohesión en los grupos.
- ☞ Dándoles seguridad en su trabajo.

Al llevarse a cabo la capacitación, el gerente o el director hará explícito su deseo de apoyar a su personal, para que colaboren a un esfuerzo conjunto en donde todos y cada uno

de los miembros estén involucrados en la misión de la empresa, la cuál será expuesta por la jerarquía más alta de la organización, difundiendo con entusiasmo que la mejor manera de trabajar es en grupo.

6.5.2. 2ª etapa: Preparando los círculos de calidad.

Si llegamos a ésta segunda etapa con los hábitos de orden y disciplina y con procedimientos estandarizados y capacitación (la capacitación debe entenderse como una política de la empresa), estos pueden convertirse en nuevos; igualmente que en la primera etapa esto debe llevarse a cabo en colaboración con los obreros y empleados, en ésta segunda fase comenzaríamos a darle inicio a los círculos de calidad.

Los círculos de calidad no pueden llegar a tener éxito, si la empresa no está preparada para fomentar la participación, ni brindar apoyo a las necesidades de los empleados, por consiguiente es de vital importancia elaborar planes para preparar a la empresa antes de formar el primer círculo; para esto la empresa debe decidir cuáles son los incentivos que más se ajustan a sus necesidades; algunos de ellos podrían ser:

Incentivos de reconocimiento: Por medio de la publicación de boletines en la empresa, en donde se reconozca el esfuerzo ante los compañeros de trabajo y la gerencia respectiva.

Competencia por el reconocimiento: La competencia entre los círculos es un medio de compensar tanto a los miembros del círculo, si se basa en los proyectos presentados. Podría ser una competencia anual que promoviera el interés general de todos los integrantes.

Incentivos económicos: Pueden ser directos o indirectos, por medio de un sistema de bonificaciones, basados en el rendimiento del empleado, en la participación en el círculo de calidad y en la medida en como las sugerencias del círculo ha mejorado el rendimiento de el área respectiva.

Promociones: La percepción del empleado de llegar a convertirse en jefe de su círculo a mediano plazo.

La determinación de la forma de incentivar al personal corresponde a la gerencia, la labor de ésta es suministrarlos dependiendo de la estructura para garantizar una participación constante.

Los integrantes de los círculos de control de calidad deben cumplir sus funciones por convicción propia, no por imposición de la gerencia.

La definición y las características de los círculos de calidad se mencionaron en el capítulo anterior; una vez establecidos, se deberá darles seguimiento y vigilar su avance.

Se debe implantar un sistema de promoción de sugerencias, con el objeto de motivar al personal que no hubiera accedido a integrarse a los círculos de calidad a participar para mejorar las rutinas de trabajo.

Cualquier sugerencia hecha debe ser analizada y tomada en cuenta, turnándose para su análisis a los C.C. que correspondan.

Se debe frenar si es que surge, el impulso de los empleados a crear una situación caótica en la que todos quieran trabajar individualmente con las rutinas de trabajo que juzguen pertinentes, las ideas podrían ser brillantes, pero debe dejarse claro que cualquiera de ellas debe someterse a análisis y consideración de los C.C. y a autorización de la gerencia.

Ya iniciados los círculos tienen que ser bien encaminados durante el tiempo de entrenamiento, podría surgir una impaciencia natural de los miembros por avanzar y solucionar problemas, lo que constituye un peligro evidente; un círculo de calidad debe ser alentado y se les debe insistir en permitirse el tiempo que necesiten para llegar a un acuerdo beneficioso para todos.

Mientras los círculos de calidad están entrando a la etapa de entendimiento y aceptación de sus funciones, por otro lado la dirección y las gerencias deberán participar cambiando actitudes autócratas por las de confianza, cooperación y camaradería, mostrando apoyo total a los integrantes del C.C.

6.5.3. 3ª etapa: Mejoramiento continuo de la calidad.

Bajo el entendimiento de que los C.C. para ésta etapa deben estar integrados además de la dirección y las gerencias respectivas, se podrá continuar con ésta tercer etapa.

El mejoramiento continuo de la calidad, se lleva a cabo buscando los motivos que ocasionan una deficiente calidad en los productos o servicios que produce la empresa, con el fin de establecer nuevas metas y objetivos en lo que a calidad se refiere, para esto el que decide que producto es de alta calidad es el cliente, entonces, el mejoramiento de la calidad debe enfocarse a las cualidades que éste busca, aunque éste enfoque es importante, solo es parte de algunos de los enfoques prioritarios que se le deben dar a la estructura organizacional.

El Dr. Ishikawa¹⁷, menciona seis categorías que es conveniente mencionar, ya que muchas compañías japonesas sufrieron un proceso de revitalización con la adopción de éstas estrategias.

✓ Primero la calidad; no las utilidades a corto plazo.

Los directivos que ponen atención primordial en la calidad, son los que se ganarán al cliente a mediano y largo plazo, por lo que habría que sacrificar las utilidades inmediatas; el poner énfasis en la calidad trae consigo la disminución de los costos, y la eliminación de productos defectuosos.

¹⁷Ishikawa, Kaoru. Qué es el control total , pag. 98

✓ Orientación hacia el consumidor; no hacia el productor. Pensar desde el punto de vista de los demás.

El cliente es el eslabón más importante de la cadena productiva, entonces la producción se hace en función de lo que él necesita, orientada a satisfacerlo.

Las investigaciones de mercado son una herramienta valiosa para poder determinar que es lo que necesita nuestro cliente y ponerse a trabajar en ello, asumiendo una actitud lógica que nos permita saber en qué estamos fallando.

✓ El proceso siguiente es su cliente; hay que derribar las barreras del seccionalismo.

El cliente a quién nos referimos en éste apartado no es el cliente que formalmente compra nuestros productos o servicios, nos referimos a nuestros clientes internos que dependen dentro de la empresa del servicio que se les dé para efectuar su trabajo, por ejemplo, los materiales semiprocesados que pasan a la siguiente línea para ser terminados, y los siguientes de la línea que dependen del trabajo de estos, es decir, el trabajo de una organización depende de que no se rompa ningún eslabón en el recorrido.

Para que pueda darse todo el proceso exitosamente debe haber necesariamente una comunicación con entera franqueza y libertad, buscando servir a el cliente interno, entonces la cadena productiva busca satisfacer al cliente interno y al externo.

✓ Presentación con hechos y datos: Empleo de métodos estadísticos.

La estadística es la ciencia que se ocupa de la reunión de todos los hechos que se pueden valorar numéricamente para hacer comparaciones entre cifras y sacar conclusiones aplicando la teoría de las probabilidades. Dada la importancia de los métodos estadísticos en la administración, ésta debe utilizarse para llevar a cabo análisis y formar juicios, a partir de los hechos, para que estos sean convertidos en datos.

Con respecto de la conversión de los hechos en datos, el Dr. Ishikawa nos dice:

"Si le muestran a usted cifras, desconfíe de ellas; si le muestran instrumentos de medición, desconfíe; y si le muestran un análisis químico desconfíe de él"¹⁸

La problemática más común que se presenta cuándo se trabaja con cifras son éstas mismas; para que un análisis sea correcto, las cifras o datos deben ser verídicos y verificables, si no es así, se están desperdiciando tiempo y recursos.

El manejar técnicas estadísticas en el proceso productivo ayuda enormemente en el avance tecnológico, en la mejora de la calidad, proporcionando experiencia en los niveles operativos, creando hábitos que a mediano plazo son beneficios.

¹⁸Ishikawa, Kaoru. Qué es el Control Total de Calidad. pag. 104

✓ Respeto a la humanidad como filosofía gerencial.

Si damos por hecho que nuestros recursos humanos es lo más valioso que poseen las organizaciones, entonces habría que elevarles su nivel de autoestima, reconociendo sus esfuerzos y demostrando interés de parte de la gerencia; a la larga se hace necesario la delegación de autoridad-responsabilidad tratando de que los subalternos aprovechen al máximo sus capacidades creadoras, olvidándose de métodos anticuados en donde al trabajador se le consideraba una máquina para producir.

✓ Gerencia interfuncional, comités interfuncionales.

Los comités interfuncionales son grupos de aproximadamente cinco personas; los miembros del comité se escogen de entre las personas cuyos rangos sean al menos un director o gerente, se sugiere elegir a dos integrantes que no tengan que ver directamente con la función del comité.

Las empresas deben crear comités interfuncionales, con el fin de establecer una estrecha colaboración entre los departamentos; lo importantes es reconocer que para un control total de la calidad , es imprescindible la colaboración entusiasta de los diferentes departamentos, para que se apoyen recíprocamente en la búsqueda incesante de la satisfacción al cliente interno y externo.

Los comités interfuncionales fomentan las relaciones horizontales dentro de la organización, y estos deben de crearse dependiendo de las funciones que realiza la empresa.

✓ Control de calidad en toda la empresa y mejora de la tecnología.

Desde el punto de vista del Dr. Ishikawa las metas del nuevo control de calidad deben ser las siguientes:

- Se deben exportar bienes y productos de bajo precio en grandes cantidades, para fortalecer la economía y solidificar las bases de la tecnología industrial.
- Mediante el control de calidad, se debe capacitar para exportar la tecnología industrial, con el fin de afirmar las bases económicas futuras.
- Las empresas deben alcanzar una posición en la que puedan dividir racionalmente sus utilidades en tres partes, entre los consumidores, los empleados y los accionistas; además de que se debe buscar una mejora en el nivel de vida del pueblo.

Desde el punto de vista de nuestras empresas mexicanas, estos tres puntos podrían representar metas a largo plazo, pero, que deben ser tomadas en cuenta, no importando cuanto tiempo se necesite en la adopción y adaptación de ésta mentalidad.

Las categorías presentadas por el Dr. Ishikawa, deben ser analizadas a fondo por las empresas mexicanas, ya que no se trata de hacer una copia exacta; éstas deben ser

cambiadas o adaptadas al modelo empresarial mexicano, buscando una mejoría continua de la calidad.

6.6. Tecnologías básicas de ingeniería de la calidad total.

El control total de calidad es aplicable a cualquier tipo de organización, sin embargo, haremos alusión especial a las empresas industriales, que implican diversos procesos, caracterizándose fundamentalmente por el proceso productivo.

Para asegurar la efectividad del control de calidad, se requiere de una profundidad de éste control en la empresa como sistema, en la técnica de operación y en la forma de administración. Esta profundidad, remitiéndonos a las empresas industriales, se inicia desde antes de que comience la producción y finaliza cuando el cliente está completamente satisfecho. De esta forma, en el presente capítulo se pretende explicar de manera general, los aspectos técnicos inmersos en el sistema de calidad total, los cuales son indispensables para su efectividad.

La tecnología de ingeniería de calidad implica un conjunto de disciplinas aplicables a cada etapa del ciclo industrial que incluye técnicas y enfoques operativos básicos que son de gran utilidad para los elementos humanos clave en la organización, que participan en la calidad de un producto, implementando sus responsabilidades de calidad individuales.

Es así como a través de ésta tecnología se construye un programa real de control de calidad para toda la compañía.

6.6.1. El Triángulo Tecnológico

Dada la importancia de cada actividad u objetivo, de desarrollar programas o planes jerarquizados. En relación al CTC, se plantea el triángulo tecnológico que muestra una estructura de las tecnologías del control de la calidad en relación al programa general total de las compañías o plantas.

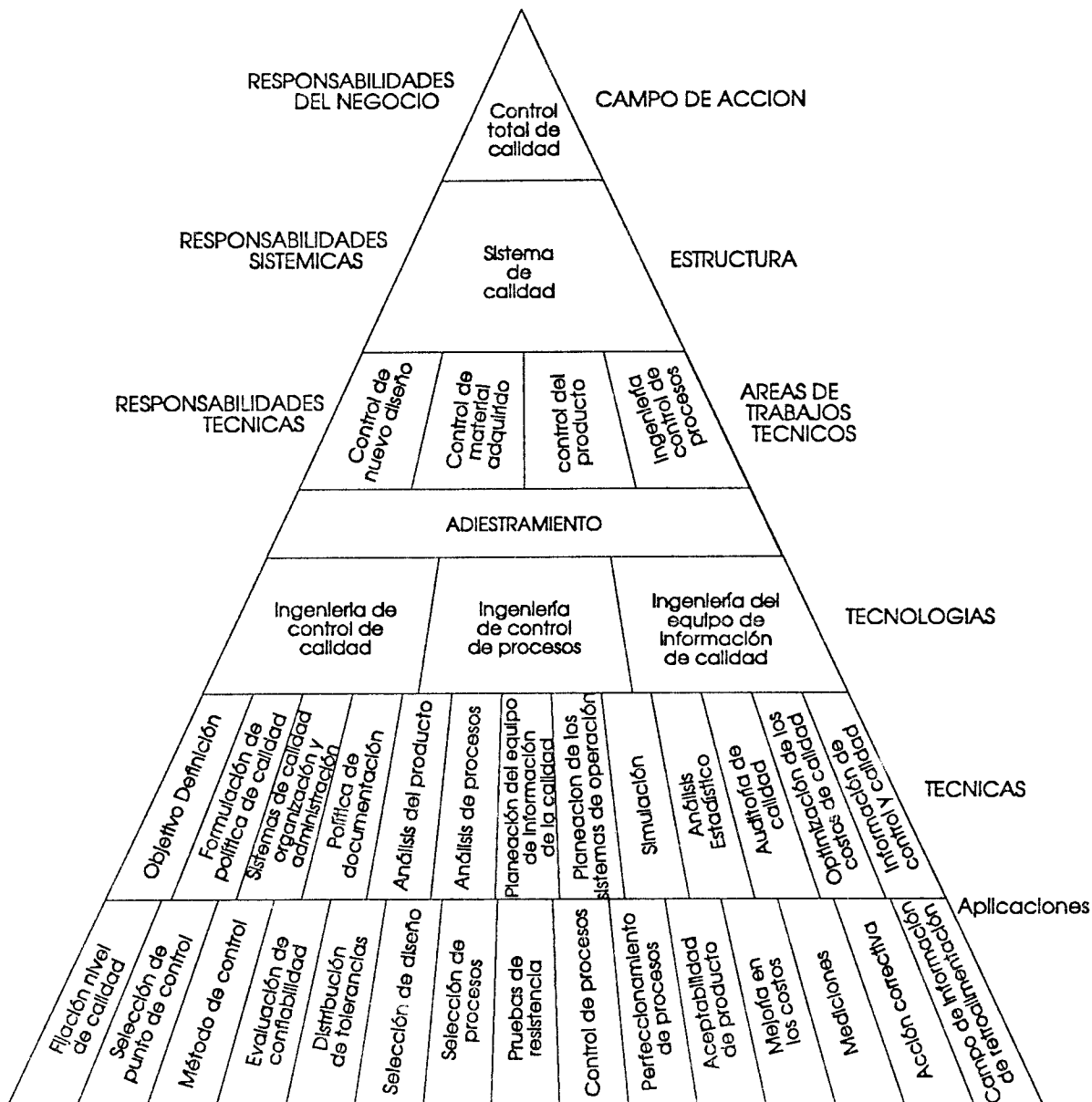


Figura 3. El Triángulo Tecnológico

En el vértice del mismo se tiene el rubro general, que en este caso es el Control Total de la Calidad.

El primer nivel establece la estructura para el CTC mediante el sistema de calidad.

El segundo nivel se ocupa por las áreas de trabajo técnico del control de la calidad. Estas áreas están fomentadas por el compromiso de la calidad en toda la compañía, es decir, por la responsabilidad de calidad por parte de los individuos que participan en su funcionamiento.

El tercer nivel señala las tres disciplinas fundamentales para llevar a cabo el CTC.

El siguiente nivel está ocupado por las técnicas empleadas por las tecnologías.

El último rubro muestra las aplicaciones de las técnicas en determinadas funciones: costos de calidad, control de procesos, etc.

La tecnología de ingeniería básica, para el programa moderno del control de calidad contempla tres disciplinas principales:

- ☞ Tecnología de Ingeniería del Control de Calidad
- ☞ Tecnología de Ingeniería del Control de Procesos
- ☞ Tecnología de Ingeniería del Equipo de Calidad.

A continuación expondremos cada una de ellas.

6.6.2. Tecnología de ingeniería para el control de calidad.

Por definición, es "un conjunto de conocimientos técnicos para la formulación de una política, así como analizar y proyectar o planear la calidad de un producto a fin de establecer un sistema de calidad que pueda dar satisfacción plena al consumidor a un costo mínimo"¹⁹

La ingeniería de calidad relaciona los requisitos particulares de la planta y compañía a la tecnología de calidad disponible (como los equipos de hardware, las acciones de planeación y control, etc.) desarrollando diversas áreas técnicas que ayudarán a resolver problemas tales como: la forma de determinar las actividades de control aplicables al ciclo productivo, el tipo de información o insumos materiales que se requerirán, la forma de analizar y determinar el tipo de retroalimentación, etc.

6.6.2.1. técnicas de la ingeniería del control de calidad

Existen diversas técnicas que estructuran la ingeniería del control de calidad, las cuales se resumen en tres grupos:

1) Formulación de una política de calidad: A efecto de dar forma a un programa de control total, con estas técnicas se trata de identificar los objetivos de calidad de una compañía en particular, a fin de establecer el análisis y sistema de calidad.

Los aspectos básicos a identificar son:

- a) Las decisiones enfocadas a la calidad.
- b) Los problemas factibles que puedan originarse del punto anterior.

¹⁹ Feigenbaum, op cit pág. 268.

- c) Organizar adecuadamente la documentación relacionada con la política de calidad de la compañía.

2) Análisis de calidad de un producto: A través de estas técnicas se trata de aislar e identificar aquellos factores que determinan la calidad del producto al ponerlo en el mercado. El acto de analizar consiste en descomponer cada situación en sus elementos, estudiarlos y volverlos a integrar. Algunos factores a analizar en relación a la calidad del producto son:²⁰

- a) Necesidades y deseos de uso del consumidor
- b) Función a ser desempeñada por el producto
- c) Ambiente a los que se enfrenta el producto
- d) Requisitos de vida y confiabilidad
- e) Requisitos de seguridad
- f) Requisitos especificados para agencias reguladoras y estándares de industria gubernamentales
- g) Atractivo o apariencia
- h) Diseño del producto
- i) Proceso de manufactura
- h) Condiciones de embarque
- i) Seguimiento del producto
- j) Control de pérdidas por responsabilidad legal
- k) Instalación
- l) Mantenimiento y servicio
- m) Características del mercado servido
- n) Ofertas competitivas

3) Planeación de las operaciones de calidad: Las técnicas de implementación del sistema de calidad, proyecta inherentemente un curso de acción propuesto y de métodos para alcanzar los resultados de calidad requeridos.

²⁰ Feigenbaum, op cit pág. 275

El desarrollo de un plan de control de calidad tiene su fundamento en el uso analítico de las técnicas que permitan dar respuesta en forma progresiva a los siguientes aspectos:

- a) Determinar los elementos específicos de trabajo que deben ser elaborados.
- b) Cuándo debe hacerse cada actividad de trabajo, de acuerdo al desarrollo del ciclo productivo.
- c) Bajo qué método o procedimiento deben hacerse (cómo hacerse).
- d) Quién y en qué localidad de la organización.
- e) En dónde tendrá que hacerse: planta, laboratorio, etc.
- f) El tipo de herramienta a utilizar.
- g) Cuáles son los suministros para el trabajo.
- h) Qué es lo que se espera en cuanto al producto, las decisiones a tomar y el criterio al que estarán sujetas.
- i) Si es necesario llevar un registro específico de las actividades y bajo qué tipo de procedimientos, el análisis requerido de los datos a quién será dirigida la información, qué tipo de reportes se utilizarán.
- j) Si se tienen diferentes alternativas en la calidad del producto, reconocer la que implique mayores beneficios.
- k) Si el trabajo está supeditado a límites de tiempo.

En la tabla siguiente se exponen las técnicas, en relación al objeto de la planeación referente a este apartado.

	CALIDAD DEL PRODUCTO	o	PROCESO ELABORACION	DE
Crítica	Encierra amenaza de pérdida de vida, o que el pro ducto pierda su función	o	Cualquier causará una inconformidad por largo tiempo o alta tasa de defectos.	

Mayor	Hace que el producto falle por encontrarse fuera de los límites aceptados	Cualquier variación es medible o significativa dependiendo de la tolerancia que causará inconformidad o tasa de defectos promedio inaceptable a largo tiempo.
Menor	No impide el funcionamiento del producto.	Cualquier variación que causa inconformidad o daño tasa de defectos pequeña.
Incidental	Poca importancia para la calidad.	Cualquier variación esporádica, no produce inconformidad o defectos

6.6.2.2. Clasificación de características de calidad

Constituye una técnica que comprende la clasificación de las diversas características de la calidad de un producto: dimensión, dureza, peso, etc.

Esta técnica también implica la clasificación de las características clave del proceso de calidad en la fabricación de partes, subensamble, ensamble, empaque y envío.

La clasificación anterior estará en función de las características de la empresa.

Esta clasificación tiene aplicación en la planeación de la calidad, permite concentrar la atención en los aspectos de mayor importancia, lo que permite una producción continua con la calidad requerida y a un costo mínimo. De igual forma, da la pauta para seleccionar los planes de muestreo que permitan considerar los riesgos mínimos tanto para el producto como para el consumidor.

6.6.2.3. Retroalimentación informativa de calidad

Es una de las técnicas de planeación de ingeniería de la calidad más importantes para la compañía. La información de la calidad representa la "inteligencia" del programa del CTC, ya que a través de ésta se verá la efectividad de dicho programa: Su estructura, transmisión y uso.

Los aspectos básicos de esta técnica son:

- a) Identificación de la información explícita en el lugar apropiado, en todos los planes de calidad existentes.

- b) Establecimiento del flujo de información: Son básicos en las áreas de inspección y reporte de pruebas, quejas de clientes y desempeño de proveedores.
- c) Integración de la información de la calidad: Implica el flujo de información de calidad general de la planta y compañía, la evaluación de efectividad del mismo y las modificaciones o adaptaciones pertinentes.

6.6.2.4. Acción correctiva

En los programas de CTC, la acción correctiva es la corrección permanente de un problema de calidad –de desviación de partes, defectos en el producto, errores en el proceso, mal funcionamiento del producto, etc.–

Una acción correctiva efectiva es en las empresas uno de los indicadores más importantes de la funcionalidad del programa de calidad de la compañía. Constituye un área fundamental de la planeación de la calidad, a través de la cual los problemas de calidad deberán estar:

- a) Identificados y ser rápidamente reportados.
- b) Validados con respecto a su importancia para la satisfacción del cliente y el costo de calidad.
- c) Diagnosticadas las causas del problema.
- d) Planeados los pasos y responsabilidades correctivos necesarios.
- e) Corregidos para la secuencia específica de desviaciones que dieron origen al problema.
- f) Revisión periódica para garantizar la corrección permanente.

6.6.3. Tecnología de ingeniería para el control de procesos.

Los avances tecnológicos registrados en las últimas décadas han dado lugar a un gran impacto en los procesos productivos. Si algunas actividades hasta hace algunos años se llevaban a cabo manualmente, ahora existe vasto equipo para su realización. Este sencillo ejemplo es suficiente para exponer los cambios tan radicales que han sufrido los procesos productivos (rapidez, precisión, aumento de producción, etc.).

De esta manera, al considerar el CTC, el control de procesos asume actualmente un papel muy importante, porque además de ayudar a que se incremente la eficiencia en los procesos productivos, permite que tales procesos sean más prácticos y económicos.

Una vez establecido un programa de calidad total a través de las técnicas de ingeniería de la calidad, la implementación de éste en el proceso productivo requiere de un programa intenso de medición del proceso y análisis del material recibido, a efecto de contar con la

capacidad necesaria para lograr una calidad total en los productos terminados. Esta es la esencia del control de procesos, el cual es también de gran utilidad para otras funciones clave de la organización: Ingeniería del producto, laboratorio de desarrollo, ingeniería de manufactura, etc. (a través de esto, se pone de manifiesto que la calidad total implica a toda la organización en su conjunto).

La técnica de ingeniería en el control de procesos, se define como:

"Un conjunto de conocimientos técnicos para análisis y control de procesos de calidad, incluyendo control directo sobre la calidad de materiales, partes, componentes y ensamblajes, mientras se hallan en proceso, a lo largo del ciclo industrial".²¹

Las técnicas empleadas en esta tecnología se agrupan en la siguiente clasificación:

- a) **Análisis de calidad de procesos:** Aquí se incluyen los métodos utilizados para el análisis de las mediciones proyectadas por la tecnología de ingeniería de calidad. A través de ésta herramienta se describe el comportamiento del proceso durante su actuación con el propósito de predecir las tendencias del proceso.
- b) **Control durante el proceso:** En este rubro se agrupan las técnicas que, apoyadas en los análisis de los procesos, se encargan de ajustar los parámetros de los procesos y conservarlos en un estado de control.
- c) **Implementación del plan de calidad:** En este apartado se encuentran las técnicas que de acuerdo a los cambios dinámicos de la producción, se aplican para la revisión y aplicación de los componentes del sistema de calidad.
- d) **Auditorías sobre la efectividad de la calidad:** En esta técnica se comprenden las actividades de monitoreo del proceso y del producto a fin de verificar la aplicación de la tecnología de la ingeniería de la calidad. La revisión incluye los costos actuales para asegurar la calidad, los procedimientos y el mismo sistema completo de calidad.

6.6.3.1. Técnicas analíticas en la ingeniería del control de procesos.

Técnicas empleadas en el análisis de procesos.

Entre las técnicas empleadas en el análisis de calidad de procesos se tienen las siguientes:

- **Análisis de la capacidad de maquinaria y procesos:** Esta técnica facilita predecir los límites de variación dentro de los cuales las máquinas y los procesos operan. Proporciona una forma de medición de la capacidad de la maquinaria y

²¹ Feigenbaum, Op.Cit. pág. 310.

proceso; el dato resultante se compara contra la tolerancia requerida para la especificación, es decir, contra su variabilidad inherente. Esta técnica nos permite anticipar el grado de capacidad de la maquinaria y los procesos.

- **Análisis de madurez de la confiabilidad del proceso:** Esta técnica es una parte integral del programa de confiabilidad de la compañía para calificar un nuevo producto y a los procesos de producción al cual será sometido.
- **Análisis de la capacidad y de la reproductibilidad del equipo medidor de calidad:** Las piezas de un equipo de medición tienen una holgura de variabilidad. Esta técnica se ocupa para estudiar la capacidad y la reproductibilidad del equipo de medición y se relaciona a la identificación y al control de dicha variabilidad.
- **Análisis de resultados en pruebas piloto:** Constituye una técnica analítica que se utiliza para comparar resultados actuales con los resultados planeados por medio de una prueba piloto.

Si se registra una desviación del desempeño planeado (del producto o del proceso) se somete a una investigación y a un ajuste de uno de ellos o de ambos. La corrida piloto es una producción de prueba. Esta producción inicial se somete a pruebas en condiciones similares a las de su uso final, con el propósito de ver si cumplen los requisitos inherentes.

La operación piloto sirve también para detectar si el plan de control de calidad es o no adecuado, es decir, si la información con la que cuenta es suficiente o excedente.

- **Pruebas de material adquirido, inspección y análisis de laboratorio:** Son técnicas analíticas que se aplican a las propiedades físicas y químicas de los materiales adquiridos, y que permiten determinar el grado de conformidad de dichos materiales, en función del plan de calidad.

Estas técnicas tienen su aplicación en la aceptación de los materiales, partes componentes, etc. para comprobar que cumplen con los estándares de calidad establecidos.

- **Inspección para asegurarse de la calidad:** Esta técnica hace alusión a la medición de las características que se generan en un proceso de producción o que son propias de los materiales. La inspección o verificación puede realizarse por piezas individuales producidas (inspección al 100%) o por una muestra estadística del lote. Los resultados de la inspección deberán compararse con estándares establecidos, con el objeto de asegurarse que el producto fabricado responde a las especificaciones y muestras de calidad establecidos previamente.

- **Evaluación y pruebas no destructivas:** Es la técnica empleada para examinar completamente las características claves de partes, materiales y productos. Estas pruebas dependen en mucho de la habilidad de reconocer oportunidades y el ingenio de recomendar formas para hacer las pruebas necesarias.

- Pruebas en el producto: Se aplica con el propósito de cerciorarse que el objeto o la unidad funciona propiamente en condiciones actuales o simuladas.
- Análisis de la variación del proceso: A través de estas técnicas se pueden eliminar o reducir las causas, así como disminuir las variaciones y someterlas dentro del control.
- Análisis de la actuación a costos variables de la calidad: En el caso de registrarse un alto índice de pérdidas o demoras debido a la variabilidad de manufacturación y en especial de costos elevados de la calidad, se hace un análisis exhaustivo de dicha tendencia. Esta técnica permite reducir la variabilidad de los procesos.
- Análisis de datos de pruebas: Los datos resultantes de esta técnica, proporciona los medios para diagnosticar las causas de actuación anormal.
- Análisis de desperdicio y de reproceso: El objetivo fundamental que se pretende en ésta técnica es analizar las causas de los desperdicios y del trabajo necesario de reproceso.
- Análisis de las quejas de campo: El análisis de las causas de insatisfacción del cliente son muy importantes ya que a través de ésta información y de otros datos en relación al proceso se pueden reducir costos y programarse niveles continuos mejorados de la calidad del producto para mejorar la productividad en las operaciones de producción.

6.6.3.2. Técnicas de ingeniería de control del proceso usadas en el control del proceso.

Técnicas usadas en el control del proceso

Una vez efectuado el análisis del proceso, se efectúa una aplicación del resultado obtenido a fin de realizar un control de la calidad durante el proceso.

Para lo anterior se hace uso de diversas técnicas:

- a) Análisis de posibles proveedores y del desempeño de proveedores efectivos: La evaluación de los proveedores representa una útil herramienta para asegurar la alta calidad del material recibido en la compañía, indispensable para llevar a cabo un programa de calidad total.
- b) "Tablas o cuadro estructural" de control: El cuadro estructural sirve para tabular información en secuencia lógica referente al control de los atributos de la calidad. Incluye la capacidad del proceso y los valores de rendimiento en porcentaje.
La utilidad de esta tabla consiste en proporcionar una base para relacionar la ruta de un proceso integral y para preveer los rendimientos positivos.

- c) **Gráficas de control:** El control por gráficas proporciona una perspectiva de la operaciones (enfocado básicamente a las áreas operativas), lo cual permite fijar límites de control del proceso. Mediante una revisión periódica de las gráficas es detectable a simple vista alguna alteración del proceso ya sea en su tendencia central o en la amplitud de su dispersión.

Las gráficas de control son utilizadas en aquellos proceso donde las características de la calidad son susceptibles de medición , por ejemplo: trabajos de maquinado, de terminado de ensambles, de procesos químicos, etc.

- e) **Muestreo de trabajo:** Es una técnica estadística por medio de la cual se pueden hacer un conjunto de observaciones instantáneas, conservando un registro de la actividad observada. Ayuda a encontrar las medidas de tiempo empleado en cada una de las actividades; muestra además las demoras, el tiempo consumido en un trabajo de oficina, etc.

Este instrumento analítico ayuda a elaborar programas de mejoramiento en relación a la productividad de cualquier actividad, es de suma importancia debido a que conduce frecuentemente establecer normas más eficientes de productividad de control de calidad.

6.6.3.3. Técnicas de ingeniería de procesos para implementar el plan de calidad.

Técnicas empleadas para llevar a efecto un plan de calidad.

Las técnicas usualmente utilizadas para instrumentar un plan de calidad a una situación de producción específica son las siguientes:

- a) **Uso de manuales y de instrucciones permanentes:** Preparados en relación a la calidad del proceso, codifican y comunican los detalles del proceso que no son señalados formalmente en la exposición escrita de los procesos generales: Referencias, tolerancias, etc.

Los manuales típicos son:

- Manuales de procedimientos en los procesos de calidad
- Manuales de prácticas estándares en el taller.

- b) **Interpretación de dibujo, especificaciones y planeación de calidad:** Es una técnica de gran utilidad para los operadores partícipes de un proceso productivo, ya que permite una representación mental del objetivo y al unísono ayuda a amplificar la importancia de las características.

- c) Plan temporal de calidad: Es una técnica que implica un conjunto de instrucciones pasajeras cuando al plan de calidad por alguna vicisitud no puede ser aplicado; es pues, un plan de contingencia.
- d) Inspección de la primera pieza: Cuando hay alguna alteración en las condiciones corrientes de fabricación, por ejemplo, utilización de nuevos equipos, la primera pieza debe ser examinada a detalle con el objeto de medir con exactitud cada característica especificada y compararla con el método anterior a fin de verificar las mejoras previstas.
- e) Disposición del material discrepante o no ajustado (mal conformado): A través de ésta técnica, se remueve el producto que no satisface las especificaciones cualquiera que sea la causa: Problemas del proveedor, cambios de material, fallas en el equipo, etc. De esta forma, al presentarse esta situación se desarrolla un plan de reprocesamiento a fin de que el producto cumpla con las características deseadas, o en su caso, descartarlo como desperdicio.

6.6.4. Tecnología de ingeniería del equipo de información.

Como hemos reiterado en el desarrollo de este capítulo, las características de la calidad de los productos, de los procesos, etc., tienen una amplia dimensión.

Considerando lo anterior, en el proceso moderno del control total de calidad y pruebas de un producto final, es indispensable un equipo adecuado para hacer las mediciones de calidad con precisión y verificación automática.

"La inspección final y la prueba en sí deben incluir más de una revisión de la confiabilidad y de otras revisiones funcionales para proporcionar la evaluación necesaria completa del producto, requerida por los mercados actuales"²².

Es así como se ha dado lugar a requerimientos no sólo de inspección o ejecución de pruebas, sino del suministro de informes útiles referentes a la calidad del producto, del proceso y del servicio.

La importancia de esta información radica en que sirve como base para la aceptación o rechazo del producto y servicio para su aplicación en el control del proceso y para el efectivo control de la calidad del producto.

La ingeniería del equipo de información de calidad se define como el conjunto de conocimientos técnicos enfocados al equipo y técnicas que miden las características de calidad y que reporta la información resultante para ser utilizada en el análisis y en el control de los procesos y de los productos terminados.

El equipo moderno de información se conforma básicamente de dos elementos:

²² Feigenbaum, op. cit. pág. 334.

- a) Programas y métodos (formatos, registros) específicos de acuerdo a los requerimientos.
- b) Equipos de cómputo, programas y paquetes de software cuyas innovaciones consecutivas se ajustan a las necesidades de cada empresa.

La tecnología completa respecto al equipo de información de la calidad, puede agruparse en cuatro apartados:

- a) Desarrollo del equipo avanzado: En este rubro se agrupan las técnicas para crear métodos de medición, instrumentación y procedimientos de aplicación para aquellas informaciones de calidad específicas de acuerdo a la ingeniería del control de calidad y del control del proceso.
- b) Planeamiento de las especificaciones del equipo: En este apartado se agrupan las técnicas que determinan el plan para diseñar o rediseñar los métodos de medición y control, técnicas y equipo. Se preparan costos estimativos, especificaciones detalladas del sistema completo de información de calidad, etc.
- c) Diseño, habilitación y construcción: Aquí se clasifican las técnicas empleadas para el diseño y la adquisición de los componentes individuales del equipo especificado así como para su construcción.
- d) Instalación, calibración y mantenimiento: Se incluyen las técnicas para la instalación y aplicación del equipo de información de la calidad después de su construcción.

Es importante señalar que la creación e instalación del equipo de calidad efectivo orientado a prevenir, depende de relaciones de trabajo claras y bien estructuradas entre las tres áreas de ingeniería dentro de la función de calidad: ingeniería de la calidad, ingeniería de control de proceso e ingeniería del equipo de información de calidad.

6.6.4.1. Técnicas de ingeniería de proceso: auditoría de calidad.

Como hemos visto, el CTC en los procesos requiere de la aplicación de diversas técnicas, sin embargo, no basta con la aplicación, se requiere necesariamente de una rigurosa revisión, con el propósito de medir la efectividad del programa de CTC, en función de los objetivos preestablecidos.

La auditoría de la calidad se define como "la evaluación para verificar la efectividad del control"²³

²³ Feigenbaum, op. cit, pág. 324.

La auditoría de la calidad constituye, en alguna de sus formas, una revisión reiterativa del control: la inspección de la inspección de las partes, de las pruebas de productos, y los procedimientos de evaluación de los proveedores, con el propósito de asegurar el control.

Algunos de los diversos factores a considerar en el establecimiento de las auditorías de calidad son:

- a) Propósito de calidad, incluye auditorías dirigidas a: Producto, proceso, áreas específicas y el sistema de calidad en sí.
- b) Desempeño de la auditoría de calidad: Se canaliza a medir la ejecución de las auditorías de calidad.
- c) Frecuencia de auditorías: Se remite a la periodicidad de aplicación de las auditorías.
- d) Reportes y documentos sobre las auditorías de calidad: A través de informes escritos, enfocados en términos de tendencias comparativas, se determina la mejoría o deterioro así como el desempeño de las auditorías.
- e) Períodos de acción correctiva: Que se efectúan por producto, área, proceso, componente organizacional, programa de tiempo.

Para los diferentes propósitos de auditoría se emplean las siguientes técnicas:

Propósito: Medir la efectividad del control del producto.

Técnica: Auditorías del producto.

Representa una importante técnica en la ingeniería de control de procesos, ya que se efectúa una evaluación de una muestra representativa pequeña sobre la que se han desempeñado todas las operaciones, pruebas e inspecciones.

Esta auditoría se efectúa de acuerdo a un plan de ingeniería de calidad cuidadosamente establecido.

Es importante señalar que ésta inspección está orientada a condiciones de uso centradas al cliente y se efectúa en el lugar donde las características de calidad puedan ser mejor evaluadas con la efectividad técnica requerida y la objetividad necesaria, relacionado al volumen de producción y a las condiciones de tiempo cíclicas de la producción.

Cuando se planea la auditoría del producto, se debe elaborar una clasificación de las características de calidad de acuerdo a su importancia, evaluándose cada una de ellas respecto a la calidad identificada. Se obtiene un índice el cual se grafica para determinar las tendencias de calidad del producto y la efectividad del control del producto. La figura siguiente muestra un ejemplo de ello.

PROMEDIO DE AUDITORIA DE CALIDAD DEL PRODUCTO

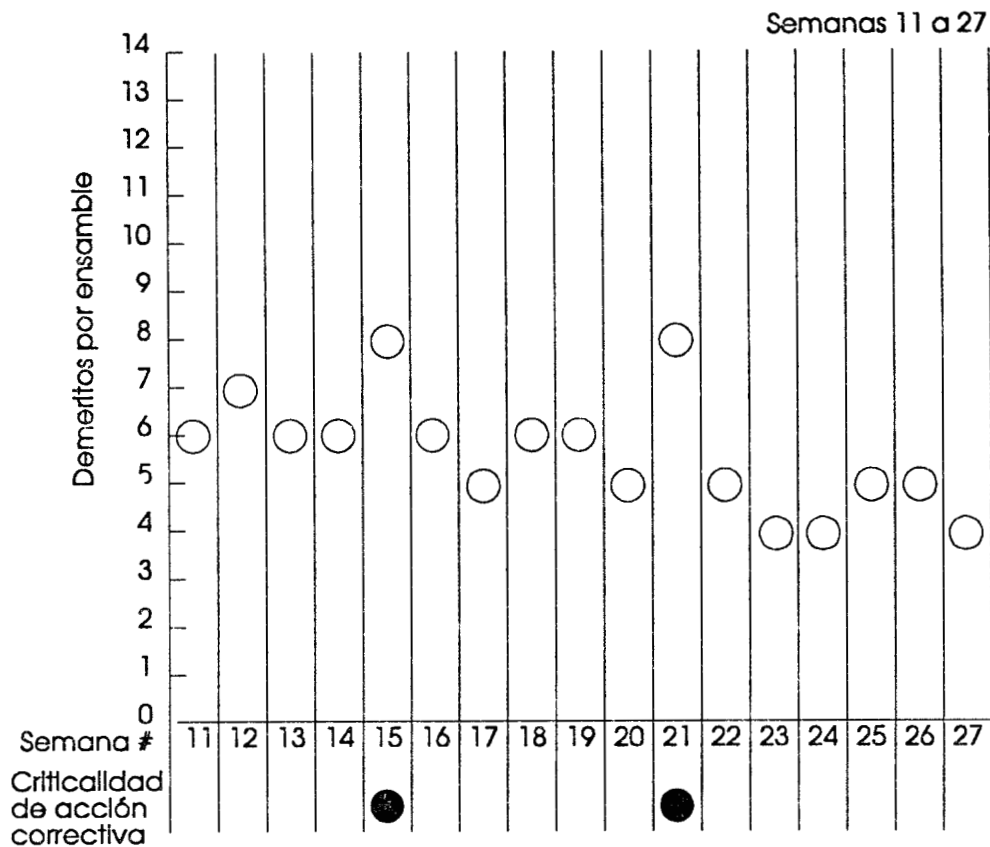


Figura 4. Promedio de auditoría de calidad

Propósito: Medir la efectividad de la planeación y ejecución de la calidad.

Técnica: Auditorías de procedimientos.

Estas auditorías también son de gran utilidad en la ingeniería de control de procesos. Su importancia radica en que proporciona la seguridad de la ejecución efectiva de todos los aspectos del procedimiento de calidad, y en su caso de mejoría.

El plan de auditorías se diseñará para ser dirigido a áreas clave de procedimientos tanto individuales (instrucción de calidad para los empleados, por ejemplo) como grupales (documentación y registro de calidad en el proceso, prácticas de manejo de materiales, etc.)

La frecuencia de las auditorías se determinará en función del procedimiento de que se trate, y en base a las posibilidades (promedio) de cambios en las operaciones, como variación del volumen de producción, rotación de personal, etc.

Propósito: Medir la efectividad del sistema de calidad y su ejecución.

Técnica: Auditorías del sistema de calidad.

Esta auditoría establece la efectividad de la implementación del sistema de calidad y determina el grado hasta el que se hayan cumplido los objetivos del sistema.

Estas auditorías constituyen una herramienta indispensable en la administración y tecnología de la calidad total y se aplicará en función de un programa estructurado enfocado a la evaluación de todas las actividades clave del sistema.

Su aplicación será periódica dependiendo de las circunstancias, previamente elaborado un programa que implique la medición total del sistema en un lapso de tiempo determinado de tal forma, que cualquier deterioro potencial del mismo no pueda continuar.

Dichas auditorías se ejecutan por lo regular por un equipo multifuncional, integrando a uno o varios miembros de la alta gerencia.

El reporte de las auditorías concretamente documentado, será entregado a todos los individuos y grupos clave y a la alta gerencia.

Uno de los factores fundamentales que se derivan del anterior hecho, es que permite identificar las áreas de debilidad de la implementación del sistema; dado lo anterior, se establecerán los pasos de acción correctiva necesarios y se propondrán responsabilidades de mejoría.

Propósito: Medir la efectividad de áreas de calidad específicas.

Técnica: Otras áreas de auditoría de calidad.

Dependiendo del tipo de empresa de que se trate, en algunas ocasiones es necesario aplicar auditoría de calidad en áreas específicas, por ejemplo:

- a) Auditorías de la calidad de servicio del producto: Para evaluar al producto entregado del cliente a través de una prueba de muestreo.
- b) Auditoría de la medición de la calidad: Orientada a medir las prácticas de evaluación.
- c) Auditoría del proceso: En relación a las prácticas de control del proceso en áreas de procesamiento.
- d) Auditorías de la práctica de calidad del proveedor: Aplicable en función de los materiales, maquinaria, materias primas, etc. para la empresa.

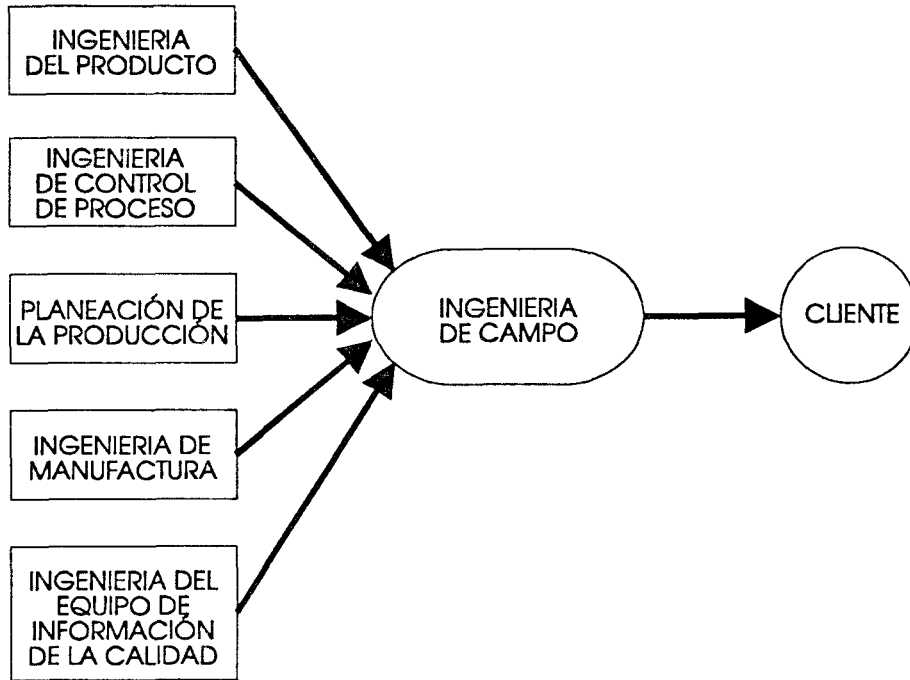


Figura 5. Información de ingeniería de campo

6.7. Los métodos estadísticos.

Los métodos estadísticos dentro del proceso productivo cada vez adquieren más importancia; por lo que se hace necesario que cualquiera que se dedique al control total de la calidad tenga conocimientos sobre los principios básicos aplicables de la estadística y las probabilidades, como herramienta de interpretación y análisis de datos.

Los métodos estadísticos pueden ayudar a:²⁴

- a) Calcular las medias o promedios aritméticos.
- b) Determinar la variabilidad de las observaciones; empleando la media como referencia, es posible determinar cómo se dispersan los datos u observaciones en torno a dicho valor central.
- c) Preparar gráficas, tablas y figuras para describir claramente los datos obtenidos.
- d) Determinar la relación de una variable con otra.
- e) Determinar la fiabilidad de los instrumentos de medición, es decir, se puede hallar la correlación entre varias series de datos.

²⁴N.M. Downie, R.W. Heath. Métodos Estadísticos Aplicados. Edit. Harla, México 1979.

- f) Determinar la validez de las mediciones.
- g) Emplear una serie de mediciones, o una combinación de variables, para predecir un comportamiento futuro. Este es, probablemente, el fin principal de todo trabajo relativo a la correlación.
- h) A partir de las mediciones de una muestra, se pueden obtener deducciones.

La calidad de un producto es satisfactoria cuando responde a las necesidades del consumidor; para producir un artículo de excelente calidad habría entonces que superar una serie de etapas intermedias que se presentan durante el proceso de producción.

La idea clave en todas las situaciones es "optimizar" el proceso, lo que necesariamente implica la mejor calidad, en el sentido de que proporcione la mayor rentabilidad a largo plazo de la inversión realizada, con la cooperación de todos los empleados y obreros.

Se denomina control de calidad estadístico al conjunto de técnicas y procedimientos de los que se sirve la dirección para orientar, supervisar y controlar las diferentes etapas hasta la obtención de un producto de la calidad deseada, tomando en cuenta el mercado al que va dirigido.

Los datos sobre los que se va a llevar a cabo cualquier análisis de un proceso deben ser reales, por lo que para examinar los datos es necesario preguntarse por el control estadístico que producen los datos ya que en algunas ocasiones pudieran ser erróneos.

Las causas más comunes por lo que los datos suelen ser erróneos son: pag. 194 Ishikawa.

- a) Datos falsos y datos que no concuerdan con los hechos; en este caso, los datos se crean artificialmente o se adulteran; los datos erróneos, pueden deberse a la ignorancia de los métodos estadísticos.
- b) Métodos deficientes de reunir datos; los métodos existentes de muestreo, división, medición y análisis pudieran ser inadecuados.
- c) Transcripción errada de los datos y cálculos equivocados; son frecuentes estos tipos de errores, si la empresa cuenta con expertos en estadística es sencillo detectarlos.
- d) Valores anormales; existen casos en que los datos contienen valores anormales que realmente existen, en otros casos estos valores anormales se deben a las causas anteriores, lo importante es determinar el propósito para el cual van a utilizar esos datos y tomar las medidas necesarias para una utilización adecuada.

- e) Fortaleza; en general, las herramientas avanzadas y los métodos estadísticos sofisticados carecen de fortaleza: son de aplicación limitada y pueden ser inapropiados para algunos casos.
- f) Método de aplicación equivocado; los inexpertos pueden cometer errores al utilizar métodos estadísticos o analíticos, esto se debe a la falta de comprensión de las teorías estadísticas y de los métodos estructurales.

Estar en control estadístico no necesariamente implica la ausencia de artículos defectuosos, el control estadístico es un estado de variación aleatoria, se dice estable, en el sentido de que los límites de variación son predecibles, es decir, un proceso puede estar en control estadístico y aún así producir artículos defectuosos; el control estadístico de un proceso constituye un fin en sí mismo, una vez establecido éste control, se puede comenzar un duro trabajo para mejorar la calidad y la economía de la producción.

Un proceso estable es aquel que no muestra ninguna indicación especial de variación por lo que se encuentra en control estadístico o sea que tiene una identidad definible y una capacidad medible.

El control de un proceso comienza con la comprensión de su variabilidad, y ésta se da en función de los materiales, la maquinaria y el hombre que participan en éste.

☞ La primer fuente de variación son los materiales; las causas pueden ser múltiples por ejemplo, la adquisición de materiales inadecuados, malas especificaciones sobre los materiales, garantía de calidad inadecuada, la necesidad inmediata de obtenerlos, considerar el precio de compra más bajo sin tomar muy en cuenta la calidad, también puede suceder que el proveedor no sabe exactamente lo que quiere el comprador; todas éstas variaciones pueden modificar lo que se espera del producto final.

☞ La segunda fuente de variación es la maquinaria; existe lo que se conoce como límites naturales del proceso, en contraste con estos, están los límites de las especificaciones o de los planos, sin embargo, es frecuente que se produzca sin tener en cuenta los objetivos del proyecto, lo que nos lleva a la creación de un doble estándar: lo que se desea y lo que será aceptado.

Si el proceso no puede funcionar de modo aceptable dentro de los límites del proyecto, solo existen tres alternativas:

- Separar los productos que satisfagan las especificaciones de los insatisfactorios.
- Utilizar un proceso más preciso.
- Cambiar el proyecto del producto.

Cualquier decisión por la que se opte, debe responder a fines económicos; la primera alternativa obedece a una mala planificación de producción y ventajas momentáneas; la

segunda puede suponer importantes inversiones en maquinaria, o la subcontratación para llegar a procesos de producción más precisos; la tercera, si se hace indiscriminadamente puede producir estragos en un plan organizado de producción, aunque una mayor tolerancia con respecto a las exigencias del proyecto, puede significar la diferencia entre ganar o perder dinero.

En cualquier caso, el objetivo a alcanzar debe ser un proyecto óptimo a un costo total mínimo.

☞ La tercera causa de variación es el hombre; es el elemento más valioso y variable de todos, las decisiones y acciones humanas afectan de forma directa la variabilidad y producen efectos a favor o en contra de los materiales y la maquinaria.

Una vez que el proceso está dentro del control estadístico, se puede estimular el mejoramiento del proceso, es decir, el objetivo de producción no deberá ser solo lograr el control estadístico, sino estrechar la variación, los costes disminuyen cuando se reduce la variación.

La mayoría de los problemas en los servicios o en la fabricación residen en el sistema, nos menciona el Dr. Deming., a veces el fallo es local, atribuible a quien hace el trabajo.

El Dr. deming., hace una diferenciación de los fallos del sistema como causas comunes de los problemas, y de fallos de acontecimientos efímeros como causas especiales. "La confusión entre las causas comunes y las causas especiales provoca la frustración de todos y provoca mayor variabilidad y costes más elevados"²⁵

Continuando con la idea del Dr. Deming:

"El 94% de fallos pertenecen al sistema (responsabilidad de la dirección).
El 6% son fallos especiales"

Comúnmente en la mayoría de las empresas, se culpa al operario de los índices de variabilidad presentados, siendo posible que algunas veces sea cierto, aunque la mayoría de las veces son errores de la dirección.

Dos clases de error:

- Adscribir una variación o un error a una causa especial cuando la realidad es que la causa pertenece al sistema (causas comunes).
- Adscribir una variación o un error al sistema (causas comunes), cuando la realidad es que la causa es especial.

²⁵Deming, Edward. Calidad, Productividad y Competitividad. Edit. Díaz de Santos. pag. 245

El descubrimiento y la eliminación de una causa especial de variación, es generalmente responsabilidad de alguna persona que está relacionada directamente con alguna operación que produce los datos para las gráficas de control; algunas causas especiales, solo las puede eliminar la dirección.

Lista parcial de las causas comunes de la variación y de su difusión por niveles equivocados: Son responsabilidad de la dirección.

- Diseño deficiente del producto o servicio.
- No se eliminan las barreras que privan al trabajador por horas del derecho a trabajar bien y a estar orgulloso de su trabajo.
- Instrucciones deficientes y mala supervisión (casi sinónimos de las desafortunadas relaciones laborales entre los capataces y operarios).
- No medir los efectos de las causas comunes ni reducirlas.
- No suministrar a los operarios la información estadística que les indique donde podrían mejorar su comportamiento y la uniformidad del producto.
- Los materiales recibidos no son adecuados a los requisitos.
- Procedimientos no adecuados a los requisitos.
- Máquinas estropeadas.
- Máquinas no adecuadas a los requisitos.
- Ajustes inexactos de las máquinas de forma crónica (fallo del grupo responsable de los ajustes).
- Mala iluminación.
- Vibración.
- Humedad no adecuada al proceso.
- Mezcla de productos de diversos flujos de fabricación, teniendo cada uno una variabilidad pequeña, pero a distintos niveles.
- Condiciones de trabajo incómodas; ruido, confusión, suciedad innecesaria, manipulación torpe de los materiales, temperaturas extremas de frío o calor innecesarias, mala ventilación, comida mala en la cafetería, etc.
- La dirección unas veces pone énfasis en la cantidad y otras en la calidad, sin comprender como conseguir la calidad.

6.7.1. Ventajas de la estabilidad o del control estadístico:

- "a) El proceso tiene una identidad: su comportamiento es predecible. Tiene una capacidad medible, comunicable, la producción y las dimensiones y otras características de la calidad, incluyendo el número de defectos, si los hay, permanecen casi constantes hora tras hora, día tras día.
- b) Los costes son predecibles.
- c) La regularidad en la producción es un subproducto importante del control estadístico.
- d) Bajo el sistema presente la productividad es máxima (los costes, mínimos).
- e) Se simplifican enormemente las relaciones con el proveedor que suministra material que está en control estadístico.
- f) Los efectos de los cambios que se realicen sobre el sistema (que son responsabilidad de la dirección), se pueden medir con mayor rapidez y fiabilidad. Sin el control estadístico es difícil medir el efecto que un cambio tiene sobre el sistema. Más exactamente, sólo los efectos catastróficos se pueden identificar".²⁶

Entonces, podemos afirmar que los controles estadísticos son de gran utilidad, si y solo si, los datos ahí expuestos son verídicos.

6.7.2. Métodos.

Los métodos estadísticos han sido la base para la alta tecnología. Una de las herramientas más útiles que forman parte de los métodos estadísticos son las gráficas de control; es recomendable que al usar una gráfica de control se tenga conocimiento del proceso y de lo que hay detrás.

Dos usos de las gráficas de control:

- Como base de juicio: Observar si el proceso estaba en control estadístico.
- Como una operación (sobre la marcha): Alcanzar y mantener el control estadístico durante la producción.

Principio básico:

Un gráfico de control es una sencilla técnica gráfica para observar y controlar una característica de calidad de una sola variable; su función es la de obtener una estimación del parámetro principal que describe la variabilidad de dicha característica para luego establecer técnicas de comprobación, con el fin de establecer si el proceso está controlado.

Un gráfico de control actúa como poderoso estímulo para lograr mejoras, así como para prevenir ajustes indiscriminados. El rechazo de la hipótesis de que el proceso sea estable sólo se produce cuando hay una razón poderosa para pensar que ha habido alguna

²⁶Deming, Edward., pag. 264

desviación. Como consecuencia de su poderoso efecto psicológico sobre las mejoras, hay que prestar la debida atención a los síntomas que muestre el gráfico de control. pag. 94 (gráfico de control).

Los gráficos de control se emplean para vigilar procesos, generalmente los de producción. Por ello, dichos gráficos deben satisfacer dos exigencias contrarias.

- Si el proceso está, de hecho, fuera de control, el gráfico debe señalarlo lo antes posible, en cuanto esto suceda, más se reducirá la producción de unidades no satisfactorias.
- Si está bajo control, cualquier señal que lance el gráfico será una señal falsa. Tal tipo de señales debe ser infrecuente. El gráfico de control debe permitir que un proceso bajo control opere durante largo tiempo sin producir señales falsas.

Gráficos de control de atributos:

El término atributo, como se emplea en control de calidad, es la propiedad que tiene una unidad de producto de ser buena o mala, es decir, la característica de dicha unidad está dentro o fuera de los requisitos especificados; la inspección de atributos se relaciona generalmente, con normas de aceptación o rechazo. El gráfico construido para el control de éste tipo de medida de calidad se denomina gráfico de atributos; siendo un instrumento muy valioso para el control de calidad de un proceso general, para señalar características de calidad causantes de problemas y para presentar a la dirección informes sobre calidad.

El Dr. Ishikawa clasifica los métodos estadísticos en tres categorías de acuerdo con su nivel de dificultad.²⁷

1. Método estadístico elemental:
 - a) Cuadro de pareto: El principio de pocos vitales, muchos triviales.
 - b) Diagrama de causa y efecto (esta no es precisamente una técnica estadística).
 - c) Estratificación.
 - d) Hoja de verificación.
 - e) Histograma.
 - f) Diagrama de dispersión (análisis de correlación mediante la determinación de la mediana; en algunos casos, utilización de papel especial de probabilidad binomial).

²⁷Ishikawa. pag. 192

- g) Gráficas y cuadros de control (cuadros de control de Shewhart).
- 2. Método estadístico intermedio:
 - a) Teoría del muestreo.
 - b) Inspección estadística por muestreo.
 - c) Diversos métodos de realizar estimaciones y pruebas estadísticas.
 - d) Métodos de utilización de pruebas sensoriales.
 - e) Métodos de diseñar experimentos.
- 3. Método estadístico avanzado:
 - a) Métodos avanzados de diseñar experimentos. (con computadores)
 - b) Análisis multivariantes
 - c) Diversos métodos de investigación de operaciones.

Existen dos categorías importantes de análisis estadísticos:

- El análisis de calidad

"El análisis de calidad es el que, con ayuda de datos y métodos estadísticos, determina la relación entre las características de calidad reales y sustitutas"²⁸

- El análisis de procesos

"El análisis de procesos es el que aclara la relación entre los factores causales y los efectos tales como calidad, costo, productividad, etc., cuando se está efectuando el control de procesos, el 95% de los análisis de procesos se pueden realizar utilizando las herramientas del método estadístico elemental"²⁹

El análisis de proceso es un paso básico dentro de cualquier programa de control de calidad; éste análisis proporciona una estimación de mayor nivel de calidad que puede lograr el proceso tal como se preparó, incluye tanto máquinas como cualquier otro tipo de proceso utilizado, incluyendo a las personas.

²⁸Ishikawa. pag. 196

²⁹ibidem

6.8. El compromiso generalizado del control total de la calidad.

El compromiso es de todos, el crear una estructura fuerte y segura que sea capaz de trabajar en equipo, apoyándose en la estrategia de control total de la calidad, asegura la efectiva participación de todos hacia un fin, teniendo la participación activa de todos es más fácil aspirar a metas que no se concebían como alcanzables.

Las empresas se organizan para alcanzar sus objetivos lo más eficientemente posible, y para lograr crecimiento en sus índices de ventas, utilidades, eficiencia productiva y administrativa; durante el proceso evolutivo se va poniendo de manifiesto que las simples cifras de beneficios económicos no reflejan la totalidad de los resultados alcanzados por la empresa.

La atención deberá centrarse cada vez más en la productividad, en el empleo óptimo de los recursos, sobre todo los humanos, como medida de eficiencia de la empresa.

Debe tomarse en cuenta que conforme la empresa crece, se hace más compleja, por lo que las estrategias deberán ser más sólidas; un lema a adoptar es la cooperación y el consenso de todas sus partes, teniendo en cuenta que los resultados económicos arrojados, no son responsabilidad de una persona o de un departamento; todo el mundo debe perseguir los objetivos que deben ser transparentes para todos los miembros.

Los esfuerzos deberán ser conjuntos y coordinados por todos y enfocados a la solución de problemas que puedan ir surgiendo a lo largo de la trayectoria de la empresa.

La aplicación de los círculos de calidad, no es un lujo que la empresa debe darse, en la década actual es imprescindible la integración de estos grupos, asumiendo la responsabilidad de estos con los empleados y la empresa.

La gerencia deberá asumir la responsabilidad de la implantación de las estrategias del control total de la calidad, en caso de que no las hubiera; si las hay, deberá comprometerse a revisarlas y mejorarlas con una visión amplia sin perder de vista la misión de la empresa.

Los directores de la empresa deben reconocer que la calidad es un catalizador que lleva a mejorar la productividad, al mismo tiempo es necesario que aprueben y apoyen los cambios estratégicos necesarios, para esto es necesario un cambio de mentalidad.

La innovación y la adecuación de los cambios, es una tarea que debe introducirse como una filosofía de vida, aunque esto requiera mucho tiempo, produce frutos inigualables.

7. NIPPON ELECTRONIC COMPANY

La época en que vivimos se caracteriza por la irrupción de cambios acelerados que transforman el mundo, provocando que situaciones que apenas ayer eran imaginables hoy sean realidades tangibles que benefician a un buen número de habitantes del planeta.

El fin de la guerra fría, los cambios de Europa del Este, la apertura de la Unión Soviética, la caída del muro de Berlín, son algunos de los ejemplos de éste proceso de cambio.

La trasmisión de informes de manera rápida y a través de grandes distancias, ha sido uno de los eternos anhelos del hombre.

El descubrimiento de la electricidad, condujo a nuevos medios de comunicación, la tecnología digital común a las computadoras y comunicaciones permite la corrección directa de equipos de comunicación a computadoras, haciendo posible la trasmisión de ideogramas, imágenes y datos, así como la palabra hablada.

Hoy en día, podemos procesar y almacenar informaciones y recobrar cualquier parte la información almacenada que se requiera, estamos ante otra revolución informativa; ésta nueva revolución va siendo impulsada por empresas como NEC (Nippon Electronic Company), que ha estado desarrollando la integración completa de tecnología de C&C (Computadoras y Comunicaciones) para ir acorde a la nueva era moderna.

La revolución informativa basada en computadores y comunicaciones, está integrada en nuestra vida cotidiana, aún cuando no siempre nos enteremos de ella.

Hoy en día podemos almacenar fácilmente la información a base de imágenes y datos y recuperarlos en cualquier momento.

La tecnología C&C, desarrollada por NEC Japón, ha extendido el campo de las comunicaciones, poniendo a nuestra disposición más tiempo para aprovecharlo con mayor eficacia.

En nuestros hogares se usan muchos productos C&C que enriquecen la comunicación de la familia, por lo que, la comunicación es indispensable para un entendimiento entre los seres humanos y para el progreso. El progreso, a su vez demanda más y mejores sistemas de comunicación.

Quince años atrás NEC impulsó por primera vez el concepto de la integración de las computadoras a las comunicaciones, dicho concepto ha fructificado para poder producir fascinantes soluciones en cada aspecto de la industria.

NEC Corporation, es ahora una de las empresas internacionales más importantes en el mundo en materia de computación y comunicaciones.

La aplicación de C&C se desarrolla y expande con solidez, a escala global en los campos económicos, sociales y culturales, por lo que se considera un gran paso a una nueva era, en donde se explotarán al máximo los potenciales de la tecnología, para un mayor bienestar y desarrollo.

7.1. Antecedentes y características generales.

En el año de 1899, en la ciudad de Tokio, en Japón, nace la Western Electric, convirtiéndose rápidamente en un corporativo de empresas; veinte años después, una parte del corporativo se separa, para fundar lo que conocemos mundialmente como NIPPON ELECTRONIC COMPANY (NEC).

NEC Japón, cuenta con cinco plantas establecidas estratégicamente en ese país.

Planta de Sagamihara.

Circuitos integrados

Equipo de conmutación digital

Componentes eléctricos

Planta de Abiko.

Equipo de conmutación digital

Equipo de conmutación privado

Facsimil

Planta de Fuchu.

Computadoras (super, mini, micr

Equipos de banda Broadcasting

Impresoras, disquettes

Planta de Tamagawa.

Sistemas de fibra óptica

Repetidores de cables marinos

Equipos de transmisión por PCM

Desde el surgimiento de NEC Corporation, su principal actividad ha sido participar en la revolución de las comunicaciones a nivel mundial, cuyo fin es la integración de la computación y la comunicación (C&C); para lograr esto NEC, ha llevado a cabo la fabricación comercialización, e instalación de equipos y sistemas de comunicación; en los últimos años se ha iniciado la venta de computadoras, equipo periférico y videoproyectores; para lograrlo se ha fomentado una continua interacción entre cada una de las divisiones existentes:

- Electrodomésticos
- Computadoras
- Equipos de comunicaciones (NEC, Cuernavaca)
- Cables submarinos de alta frecuencia y cables especiales de comunicación (conmutadores)
- Investigación y desarrollo

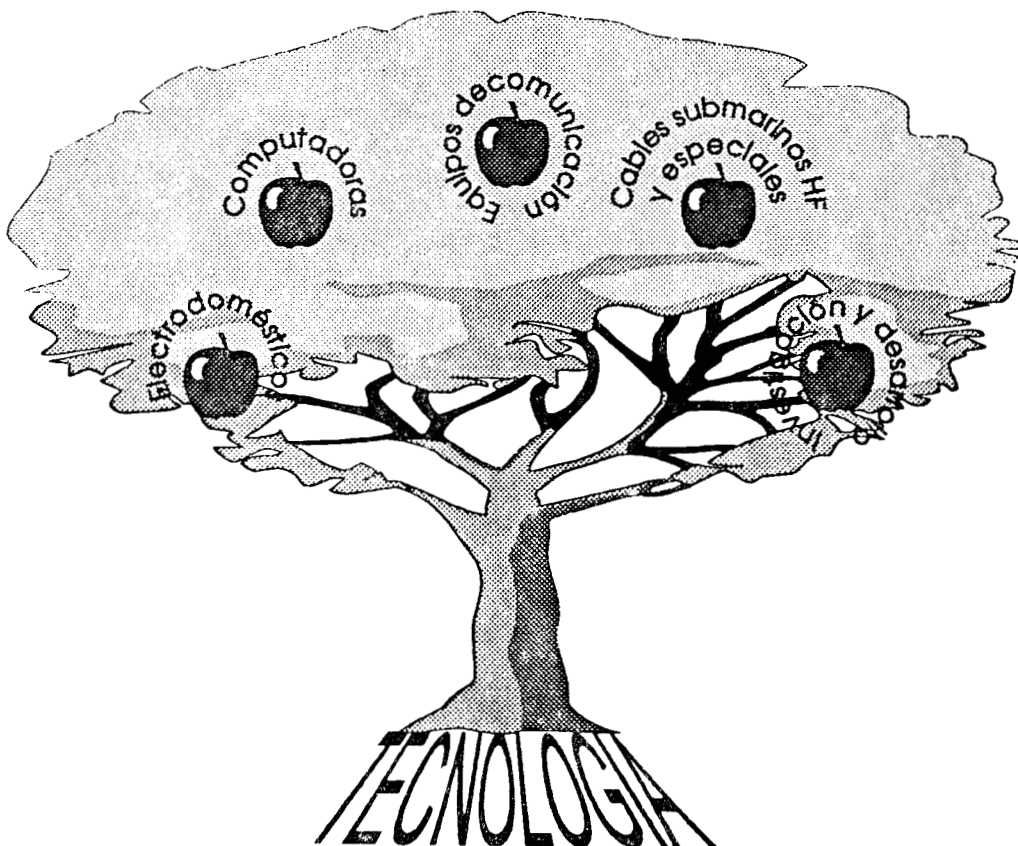


Figura 6. El árbol tecnológico de NEC

En el año de 1960, el corporativo decide establecer plantas en todo el mundo, y es así como actualmente existen 49 plantas medianas de aproximadamente 5000 empleados por planta; además de 9 plantas mayores de 17000 empleados en cada una de ellas.

Las plantas de NEC se encuentran distribuídas en diversos países alrededor del mundo.

La presencia de NEC en México se remonta al año 1963, con la presentación de equipo telefónico y electrónico, el cual contribuyó al desarrollo del ambicioso proyecto de instalación de enlaces de radio microondas para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Desde ese entonces a la fecha, el equipo y tecnología de comunicación terrestre y satelital de NEC ha unido a nuestro país con el mundo, por medio de la comunicación instantánea de video, voz y datos.

Cabe señalar que se estrenó un gran edificio cuya asombrosa fachada tiene la forma del famoso cohete Challenger, lo que para la organización representa "ir hacia el futuro"; en ésta moderna construcción de 42 pisos, se encuentran las oficinas centrales del corporativo, así mismo es ahí donde se concentran los más destacados investigadores y científicos de NEC Corporation.

7.2. La presencia de NEC en el extranjero.

En los EUA., existen siete compañías de NEC en todo el país, éstas compañías, se dedican a la manufactura y al mantenimiento mano a mano con los residentes locales; una de éstas compañías es NEC Electronic's de California y se especializa en la manufactura de dispositivos electrónicos.

NEC American Corporated, tiene su sede en Nueva York, NEC Informed Systems en Massachussets, es otra subsidiaria de NEC, la cual manufactura y vende impresoras para computadoras personales y computadoras para negocios.

NEC de Brasil, es otra importante compañía subsidiaria en América del Sur.

Las subsidiarias de NEC, también se encuentran en las regiones de Asia y Oceanía, entre ellas figuran NEC Australia y NEC en Malasia; por conducto de éstas subsidiarias, NEC logra mejor comunicación entre los pueblos de muchos países.

En Europa, la planta de semiconductores de NEC en Escocia, fué abierta oficialmente por la reina Isabel II; ésta planta es la segunda planta de dispositivos microelectrónicos, habiéndose establecido la primera en Irlanda.

NEC concentra sus esfuerzos para la realización de la sociedad C&C y subsidiarias del exterior, con el fin de expandir su tecnología en todo el mundo.

7.3. Aportaciones a la tecnología mundial.

El propósito fundamental de la tecnología C&C, es servir al hombre, con las habilidades crecientes, acceso y simplicidad de los sistemas de computación y comunicación.

NEC, muestra el aspecto práctico de éste concepto a través de los avances recientes en los sistemas públicos, personales y de negocios, y logrando cada vez más caminos nuevos en la tecnología básica.

Esta nueva tecnología en comunicación es la esencia para comunicar a la gente en cualquier tipo de situación.

Actualmente, la cercanía entre los seres humanos es mayor que nunca, ya que existen vastas redes para transmitir voces, información e imágenes con servicios a nivel mundial.

7.3.1. Desarrollos actuales en NEC.

El desarrollo de C&C, queda soportado por la fusión de tres grandes pilares que son:

- Dispositivos electrónicos
- Computadoras
- Comunicaciones

Algunos de los avances alcanzados por NEC son:

Una memoria dinámica RAM, de 1 megabyte, que puede almacenar 131,072 caracteres alfanuméricos, una cantidad equivalente a 4 páginas del periódico impreso. En cuanto a producción NEC, es uno de los mejores fabricantes de dispositivos electrónicos.

NEC, ha desarrollado una supercomputadora de mayor capacidad y velocidad, ésta es la primera computadora NOBOL de uso práctico del mundo, siendo éste un concepto de desarrollo de ésta corporación.

El cable de fibra óptica, ha impulsado el proceso de la comunicación, éste solo cable de fibra óptica cuyo grosor no es mayor al del cabello humano, es capaz de transmitir una información equivalente a 2000 llamadas telefónicas al mismo tiempo.

Por otra parte, el grupo de investigación y desarrollo de NEC, se ha ocupado permanentemente de crear tecnologías más avanzadas.

Algunas de las investigaciones en plena etapa de desarrollo son:

- Un dispositivo microelectrónico de super alta velocidad.
- Un circuito integrado de arseniuro de galio (componente químico, con propiedades semiconductoras).
- Dispositivos en conductores ópticos de alto desempeño.
- Sistemas de comunicación por fibra óptica.

- Sistema automático de traducción con una nueva tecnología de sintetizado de voz.

Un ejemplo típico, es un modelo sistemático de traducción de voz que NEC mostró por primera vez en la Telecom 83 de Ginebra Suiza.

Los sistemas automáticos de traducción de voz se verán en ojo práctico en un cercano futuro, por lo que a nivel mundial se podrán celebrar reuniones mediante sistemas de teleconferencias, que permitirá que cualquier persona pueda comunicarse donde quiera, con quien quiera, cruzando la barrera de las fronteras y los idiomas, lo que implicará un desarrollo tecnológico social.

Además del desarrollo del soporte lógico software para una operación más efectiva de las redes de comunicaciones, el grupo también desarrolla nuevos sistemas de comunicaciones, basándose en los datos obtenidos del cuidadoso trabajo de investigación.

7.3.2. Aplicaciones prácticas.

La actividad de NEC, dirigida a la realización de una sociedad C&C, se extiende intensamente en todo el mundo.

En la aduana de Yojuru Bajarú, en Malasia, la cual está ubicada en la frontera con Singapur, las computadoras y terminales de NEC desempeñan un importante papel en el manejo de gran cantidad de mercancías.

NEC contribuye con sus productos al mejoramiento de la vida pública; en el departamento de policía de San Francisco en los EUA., se utiliza un sistema automático para identificar las huellas digitales tanto para una efectiva investigación, como para la identificación de las víctimas.

Tras unos días de haber entrado en operación éste sistema, la policía llegó a resolver 64 casos que no habían sido resueltos.

El nuevo soporte lógico de NEC, ha hecho posible el desarrollo de un sistema tan revolucionario que es posible aplicar ésta tecnología en otros campos.

En colaboración con los países interesados, ha logrado superar muchas barreras para construir redes de comunicación, con la única finalidad de ayudar a los pueblos a tener una comunicación tan ágil que las generaciones de antaño nunca soñaron.

Por ejemplo, NEC, ha construido y equipado casi el 50% de las estaciones terrestres de Intersac (equipo satelital), que funcionan actualmente en todo el mundo.

La red global de comunicaciones que ha construido en tierra a través del mar o en el espacio ha favorecido al mundo ampliando sus medios de comunicación.

El satélite meteorológico geostacionario GNEC III, desarrollado por NEC, contribuye a ofrecer pronósticos del tiempo en Australia con gran exactitud.

7.3.3. En los negocios.

Ahora, veamos algunas de las contribuciones de la tecnología NEC en la vida de los negocios.

En el centro de comercio mundial, se ha instalado un sistema de radio para distribución local, en éste sistema de NEC, se transmiten varios tipos de información, en los cuales figura por ejemplo todo lo referente a las PC's de la bolsa de valores, que muestra el movimiento económico del día.

El avanzado sistema de radio NEC, se ha convertido en indispensable medio para los hombres de negocios en Nueva York, ya que obtiene la información necesaria con gran rapidez.

Los productos NEC en los negocios, comprenden sistemas de comunicación digital, sistemas de computación y muchos otros más.

7.4. Un Enfoque Mercadológico.

En 1977, NEC lanza el concepto de integrar las computadoras y las comunicaciones, abriendo así una nueva era.

En torno a éste concepto y con el fin de difundirlo a nivel internacional, decidió organizar el denominado SHOW C&C, que es un evento en el que NEC expone y promociona sus avances tecnológicos.

El primer evento tuvo lugar en el año 1986, en la ciudad de Nueva York, desde entonces, se ha escenificado en 10 ocasiones en 6 distintos países de acuerdo con su cultura e idiosincracia.

- EUA (Nueva York, Atlanta, Chicago y Boston)
- Australia (Sidney y Melbourne)
- Argentina
- Taiwán
- Tailandia
- Malasia

México fué el 7º. país de ésta lista con la realización de la onceava edición de show C&C Show por NEC.

NEC trata de mostrar al público mexicano su original concepto de integración entre computadoras y comunicaciones, con el que es posible crear verdaderas redes de información sin barreras de tiempo ni distancia

El último evento, en México, contempló las siguientes metas:

- Posicionar a NEC como "top of mind" entre los tomadores de decisiones y líderes de opinión en México.
- Introducir a NEC, en nuevos segmentos del mercado
- Atraer más distribuidores para NEC
- Mostrar los equipos de NEC en funcionamiento, con interacción entre ellos
- Aumentar el volumen de ventas.
- Algunos aspectos distintivos en México fueron:
- El lanzamiento mundial del P400 (teléfono celular)
- Primera presentación del Sistema de Navegación Vehicular (SNV) en un país latinoamericano
- Introducción del circuito integrado del SNV

NEC, es fabricante de más de 15000 productos diferentes que se comercializan en 150 países, de los cuáles se eligen los más relevantes que son mostrados en las exposiciones de diversos países.

NEC, espera reglas de inversión en México más claras, ya que es una compañía que ha sabido anticiparse a los cambios favorables en la economía mexicana, lo que le ha permitido expandir sus actividades en nuestro país.

En la Expo 85 de Tukuba que tuvo lugar en Japón, la tecnología C&C de NEC, expuso sus adelantos tecnológicos mediante la exposición de una sala de entretenimiento en donde la audiencia participó en de una proyección cinematográfica mediante manejadores electrónicos.

NEC, es una corporación que maneja sus redes mercadológicas mediante las exposiciones antes descritas, convocando reporteros de prensa nacional, radio, televisión, revistas y cine, los cuales cubren los eventos convocados por ésta empresa.

7.5. NEC en México.

La presencia de NEC en México, ha sido importante varios años antes de que formalmente surgiera la primera planta establecida en nuestro país.

En el año de 1963, NEC fué invitada por el gobierno federal de nuestro país, para efectuar la trasmisión de las olimpiadas de 1968.

En el año de 1973, nace NEC Cuernavaca, establecida en la zona industrial CIVAC, donde se encuentra la planta de ensamble; surge como resultado de la gran demanda de equipo de comunicaciones que tenían nuestras empresas mexicanas paraestatales y privadas, algunas de ellas son:

- SCT Secretaría de comunicaciones y transportes
- TELMEX Teléfonos de México
- PEMEX Petróleos mexicanos
- BANCOMER Banco de comercio
- CFE Comisión federal de electricidad
- TELEVISA

La planta establecida en Cuernavaca, se encarga del ensamble del equipo fabricado e importado del Japón; la parte técnica actualmente es soportada por técnicos japoneses.

En el año 1982, NEC Cuernavaca fué obligada a cerrar su planta, debido a una imposición gubernamental en el sexenio del presidente José López Portillo, la cuál significó la prohibición de importaciones al país; por lo que el cierre de NEC, se prolongó por dos años; esto no significó el cierre total de la empresa, ya que continuó trabajando en soporte y mantenimiento a sus clientes.

Posteriormente, debido a cuestiones económicas del país fué cancelada la disposición presidencial mencionada con anterioridad.

Dado lo anterior, NEC Cuernavaca, reinicia sus actividades productivas, incursionando además del mercado nacional, en el de EUA., y es así como actualmente NEC, distribuye tecnología de vanguardia desde México.

En 1990, se inaugura NEC Guadalajara, planta con grandes capacidades maquiladoras.

Acontecimientos relevantes como los juegos olímpicos y la copa mundial de futbol, celebrados en México, han sido vistos a nivel mundial a través de ésta poderosa tecnología.

Desde el lanzamiento del primer satélite Morelos, NEC de México abordó una nueva etapa de construcción masiva de estaciones terrenas de comunicación vía satélite, para cubrir la trasmisión de imponentes volúmenes de información con la rapidez y perfección que requieren las empresas públicas y privadas en México.

La calidad de sus productos y servicios ha conferido a NEC de México el sólido prestigio que le permite proveer a diversos clientes con diferentes capacidades de equipos de radio, así como equipos para sistemas de fibras ópticas y comunicación satelital.

Así mismo, la telefonía celular en México se desarrolla y expande a todos los campos de actividad.

La red pública de comunicaciones, considerada el sistema nervioso de la modernización del país, siendo el área en que NEC participa más activamente con su avanzada tecnología.

NEC de México, contribuye al incremento de la productividad con la comercialización de equipos de cómputo y periféricos, telefonía y conmutadores, equipo para facsimil y pizarras electrónicas.

Por sus volúmenes de producción para consumo interno y para exportación y por sus programas de investigación, desarrollo y capacitación, NEC de México ocupa un lugar prominente en la industria eléctrica nacional.

Sobre ésta base, se desarrolla una agresiva política de exportación del producto terminado, partes y componentes que se manufacturan en sus plantas de Cuernavaca, Morelos y El Salto Jalisco

En ambas plantas impera la filosofía de calidad "Mejores productos, Mejores servicios".

Los resultados son evidentes al apreciar el enorme volumen de producción que se obtiene y la creciente demanda de los productos tanto a nivel nacional como internacional.

7.6. Estructura organizacional y funciones en NEC.

La principal actividad de NEC es revolucionar la comunicación en México, para lograr éste objetivo, cuenta con una estructura organizacional sólida, la cual ha contribuido a alcanzar las metas propuestas.

NEC México, cuenta con oficinas administrativas, las cuales están ubicadas en la plaza polanco en México D.F.; las áreas que conforman la estructura antes mencionada es la siguiente:

7.6.1. Dirección General.

Función: Tiene la responsabilidad total de la administración de NEC, S.A. para su extensión y crecimiento, ejerciendo las actividades de dirección, autorización análisis, coordinación, entre otras, además representa a NEC, tanto a nivel nacional como internacional.

7.6.2. Dirección de Administración.

Tiene a su cargo las gerencias de administración y de personal.

Funciones: Supervisa, controla, apoya y auxilia al personal, es el medio de equilibrio entre la empresa y el empleado. Asimismo, administra el recurso humano, buscando su máxima eficiencia y desarrollo, mediante una adecuada integración y capacitación.

Departamento de sistemas de computación.

Funciones: Desarrolla y establece los sistemas de computación (software), para el manejo de información de las diferentes áreas, de asesoría y capacitación a los usuarios de equipo y sistemas, controla el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de cómputo; asimismo, suministra equipo, accesorios y papelería de cómputo a las áreas que lo soliciten.

Gerencia de finanzas.

Funciones: Controla y registra todas las operaciones contables de la empresa, proporciona información financiera veraz y oportuna para la toma de decisiones adecuadas que conlleven al cumplimiento de las metas establecidas.

7.6.3. Dirección de Planeación y Coordinación Internacional.

Tiene a su cargo las siguientes gerencias:

Gerencia de planeación:

Funciones: Analiza las condiciones políticas, económicas y del mercado nacional e internacional, pronosticando las situaciones y tendencias futuras de NEC, con el resultado de varios estudios y análisis, realiza el anteproyecto de comercialización de NEC.

Gerencia de globalización y relaciones gubernamentales:

Funciones: Realiza todos los trámites necesarios para que las actividades de importación y exportación se lleven a cabo sin ningún tropiezo. Asimismo, mantiene actualizados todos los documentos oficiales de NEC.

7.6.4. Dirección Comercial.

Esta dividida en dos áreas principales, la gerencia de planeación comercial y las gerencias de ventas sistemas.

Tiene a su cargo las siguientes gerencias:

Gerencia de planeación comercial:

Funciones: Planea y administra las actividades comerciales de esta dirección; dentro de las principales funciones que desarrolla, se encuentra la investigación de mercados y la elaboración de los presupuestos de corto y mediano plazos. Se encarga del desarrollo de nuevos proyectos, de la publicidad y organización de promocionales y, entre otros, de los controles de costos y precios de venta. A su cargo está el diseño de la estrategia de ventas y el control de su cumplimiento.

Gerencia de venta sistemas.

Funciones: Se tienen dos gerencias de ventas sistemas; la gerencia de ventas sistemas I, que atiende los proyectos relacionados con la compañía de Telmex, y la gerencia de ventas sistemas II, que atiende básicamente clientes del sector gobierno, empresas paraestatales (exceptuando Telmex) y empresas privadas, como Televisa, bancos y casas de bolsa.

Dentro de ambas gerencias, las principales funciones que se cubren son las del mercadeo, promoción de ventas, relaciones públicas, negociaciones de venta, administración y coordinación de proyectos, contratación y seguimiento de la venta ya realizadada y su avance post-venta.

Para desarrollar su trabajo, se coordina con las direcciones de Ingeniería y Servicio, e incluso con la casa matriz de Tokio.

Coordina asimismo, la fabricación, elabora la facturación, tramita la cobranza, y apoya a otras gerencias dentro de la compañía en todo lo relacionado con clientes.

7.6.5. Dirección de Ventas Equipo terminal.

Tiene a su cargo las siguientes gerencias:

Gerencia de administración y planificación:

Funciones: Desarrolla los planes, estrategias de publicidad y promociona las ventas de equipo terminal. Además, desarrolla la imagen y la campaña corporativa de NEC, y realiza la investigación de mercados de los productos de equipo terminal. Asimismo, controla las ventas, los créditos, las cobranzas y el almacenaje que genera ésta área.

Gerencia de ventas PABX (Private Automatic Branch Exchange):

Funciones: Comercializa y distribuye conmutadores telefónicos digitales, familia NEAX 2400 IMS y NEAX 2400 SDS.

Gerencia de instalaciones y servicios PABX:

Funciones: Instala, da mantenimiento y servicio a los conmutadores telefónicos NEAX 2400 IMS y NEAX 2400 SDS.

Gerencia de ventas Fax y Celular:

Funciones: Busca vender la alta tecnología en comunicaciones que NEC ha desarrollado con una participación importante en el mercado, comercializando, instalando y dando servicio a:

- Aparatos multilíneas
- Faxes
- Mediabords
- Teléfonos celulares

Gerencia ventas cómputo:

Funciones: Comercializa monitores de datos y para uso profesional, laptops y video proyectores.

7.6.6. Dirección de Ingeniería y Servicio.

Tiene a su cargo las siguientes gerencias:

Gerencia de ingeniería de sistemas microondas:

Funciones: Planea y diseña los enlaces de microondas UHF y VHF, en coordinación con NEC-Japón, ventas-cliente, además cotiza, y hace entrega de proyectos.

Gerencia de ingeniería de sistemas de MUX y FOTS:

Funciones: Planea, instala y diseña los sistemas de multiplex y fibras ópticas, en coordinación con NEC-Japón, ventas-cliente, cotizando, asesorando y haciendo entrega de los proyectos.

Gerencia de instalación:

Funciones: Instala, pone en marcha y asesora los enlaces de microondas y equipo de radio VHF y UHF.

Gerencia de centro de servicio:

Funciones: Administra y promueve la atención a clientes en cuanto a la reparación de equipos microondas, UHF, multiplex y fibras ópticas, entre otros.

Departamento de RAM (radio acceso múltiple):

Funciones: Instala y pone en servicio los equipos de telefonía rural a nivel nacional.

Departamento de Domsat. (satélite doméstico):

Funciones: Proporciona los servicios de instalación, pruebas y mantenimiento de los sistemas de comunicación vía satélite, facilitando además soporte técnico al cliente.

7.6.7. Dirección de Producción.

Su objetivo es fabricar, con la más alta calidad y al menor costo posible, los equipos de comunicaciones que vende NEC, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

La planta de ensamble NEC Cuernavaca, cuenta también con una estructura organizacional, la cual se representa en el siguiente organigrama:

Las funciones de la planta NEC Cuernavaca, se pueden dividir de la siguiente manera:

- Administración: Planea, controla y dirige la función productiva.
- Personal: Atiende las necesidades y relaciones de los recursos humanos.
- Ingeniería: Prepara los recursos, tanto humanos como materiales, para la producción.
- Almacén: Controla el flujo de los materiales.
- Compras: Provee todos los insumos materiales necesarios.
- Control de producción: Coordina las funciones de producción
- Producción: Transforma los insumos en productos, procurando que sean de la más alta calidad y bajo un estricto control de precios.

En la planta Cuernavaca, actualmente se ensamblan los siguientes productos para el mercado nacional:

- Sistemas de microondas SHF, en las bandas, 2, 5, 6, 8 y 11 GHz.
- Equipos de radio UHF, en la banda de 1.5 GHz, con capacidad de 120 canales.

Y para el mercado internacional:

- Repisas de conmutación para protección de sistemas de fibra óptica de 560 MB.
- Cables conectorizados complementarios para ensamblarse en los sistemas de 560 MB de fibra óptica.
- Conmutadores multilínea de ocho troncales y 24 extensiones.
- Ensamble final de buscapersonas o radiolocalizadores.

- Bobinas y transformadores de aplicación en equipos de comunicaciones.

7.7. El Control de la Calidad en NEC Cuernavaca.

El control de la calidad en la empresa NEC, se llevaba a cabo desde sus inicios. Sin embargo, es hasta 1988 cuando se desarrolla un proyecto de Control Total de la Calidad.

Es a mediados de 1989, cuando comienzan a establecerse políticas, a definirse funciones de Calidad Total y es cuando se crea un departamento de control de calidad, a efecto de lograr una efectiva implantación del CTC, los integrantes de cada departamento fueron capacitados a través de cursos en donde se expusieron aspectos teórico-básicos de la calidad total; de igual manera se les proporcionó herramientas de control y resolución de problemas contenidas en el método denominado QC story board, el cual se fundamenta en los principios básicos del CTC propuestos por el Dr. Ishikawa y el Dr. Deming.

El QC story board, se compone de los siguientes 8 pasos:

- a) Problema
- b) Fuente del problema
- c) Metas de los planes de acción
- d) Análisis de la causa
- e) Contramedidas
- f) Contramedidas efectivas
- g) Estandarización global
- h) Sumario de planes futuros

La reacción de la gente ante ésta nueva metodología fue muy favorable, según lo expuesto por el jefe del departamento de personal, se aplicaron encuestas al personal capacitado cuyos resultados mostraron que la gran mayoría estaba satisfecha debido a que se les habían proporcionado excelentes herramientas de trabajo, lo que les proporcionaba seguridad en el desempeño del mismo.

Los resultados no se hicieron esperar; mediante una serie de controles minuciosos de calidad aunada a la concientización de la Calidad Total por parte de los empleados y operarios, la calidad de trabajo avanzó en grandes magnitudes alcanzando niveles de calidad similares a los de las plantas japonesas.

La calidad total actualmente, es generalizada en toda la organización, antes de esto, se pensaba que solo era responsabilidad de la línea de producción, éste tipo de mentalidad ha

quedado en el pasado, ahora, la calidad total trasciende a todas las áreas porque los empleados consideran que es responsabilidad de cada uno de ellos.

En la planta existe un comité de capacitación compuesto por 8 integrantes expertos en diversas áreas específicas y en todas las áreas de la planta, son responsables de:

- a) Revisar y actualizar manuales de procedimientos y establecer objetivos.
- b) Verificar el cumplimiento de los programas del CTC determinada en base a las metas establecidas.
- c) Impartir cursos de capacitación continuas a todas las áreas administrativas y productivas de acuerdo a sus requerimientos.

Estos cursos son propuestos por el jefe de cada departamento; las solicitudes enviadas son evaluadas por el comité y si éste considera necesario desarrolla algún programa de aplicación que lleva a cabo a la brevedad posible.

7.8. Los círculos de calidad.

Los círculos de calidad se conformaron poco después de instalarse la planta NEC Cuernavaca, sin embargo, estos círculos se integraban de grupos de personas que analizaban los problemas existentes de calidad proponiendo soluciones a el director de la organización.

Actualmente, los círculos de calidad se forman en todas las áreas de NEC, y tienen la posibilidad de intercambiar ideas entre los grupos, así como exponer sus inquietudes a la alta gerencia.

A los integrantes de los círculos de calidad, se les capacita y se les proporcionan herramientas teóricas para una correcta actuación en el grupo.

Las reuniones son mensuales y se les denomina "Junta Mensual de Calidad", en ellas los operarios además de discutir los problemas existentes de calidad y sugerir soluciones, proponen cambios enfocados al mejoramiento de los procesos administrativos y productivos.

Existe un círculo de calidad enfocado a "Cero Defectos", integrado por un grupo de profesionales de la empresa, los cuales se encargan de analizar los proyectos a largo plazo que requieren conocimientos más analíticos y específicos de técnicas de calidad total, estadística, etc.

División Z-D:

En cada área existe también un grupo denominado "División Z-D", se trata de un grupo especializado que se encarga de desarrollar proyectos avanzados de operación.

Al final de cada año, estos grupos exponen sus estudios ante la dirección general, esto se hace a nivel concurso con el fin de motivar un comportamiento creativo y participativo,

ya que el grupo que presente el mejor proyecto, representa a la planta NEC Cuernavaca, en concursos de técnicas y aplicaciones empresariales celebrados en los EUA., y Japón en Octubre de cada año. Además de lo anterior, los citados grupos también tienen la responsabilidad de dar capacitación a los operarios de la planta.

En resumen, los círculos de calidad trascienden a todas las áreas con su respectiva división Z-D.

Motivaciones:

Es importante mencionar, que los grupos son motivados por la alta gerencia a través de estímulos que se le concede, a los niveles operarios, premiando de 2 a 5 operarios por mes.

A nivel departamental, cada año se premia también al departamento que haya cumplido mejor con los estándares de calidad total y al que haya tenido la mejor propuesta, el objetivo es uno: Motivar al Personal Operario, lo que invariablemente es, una mejor productividad.

De igual forma que los anteriores, en los grupos de los círculos de cero defectos, se evalúan las aportaciones más importantes de los integrantes del grupo y se les premia.

El primer día del mes de Abril de cada año, en ésta empresa se celebra el "Día de la Calidad", a través de una ceremonia (suspendiéndose las actividades por una hora), en donde se dá a conocer la calidad de todas las líneas, exponiéndose toda la información proporcionada por los círculos Z-D de la empresa, de ésta manera, todos los empleados están informados de los avances de la organización en conjunto.

Departamento de Ingeniería y Control de Calidad.

Como se mencionó anteriormente, para 1989 surge en la planta NEC Cuernavaca un departamento de control de calidad; en materia de control de calidad éste departamento se encarga de supervisar, mantener y mejorar el control total de la calidad en el proceso productivo, para tal efecto, el departamento se organiza de la siguiente manera:

- a) Control de calidad
- b) Inspección de materiales
- c) Calibración y equipo
- d) Mantenimiento de maquinaria propia de la planta.

7.8.1. Control de calidad:

Por medio de ésta subdivisión, el departamento se encarga de:

- Encontrar los factores que puedan afectar la calidad de las herramientas, métodos de trabajo, aspectos ambientales, etc.
- Detectar las fallas que afectan al producto final.

Con el propósito de alcanzar lo antes señalado, se hace uso de la aplicación periódica de auditorías en línea, lo que permite detectar y solucionar a tiempo cualquier falla.

NEC, a efecto de tener un soporte para ayudar a asegurar la calidad, elabora programas de auditorías a proveedores, logrando llevar un control adecuado tanto de relaciones comerciales como de la calidad de los materiales que se reciben para la elaboración de sus productos.

Es importante señalar que NEC, proporciona información a sus proveedores acerca del control total de la calidad, con el fin de dar a conocer la importancia y los beneficios de el ctc, y concientizar a estos de los requerimientos de calidad que necesita.

Basándonos en lo expuesto por el encargado del departamento de control de calidad, las auditorías han dado un excelente resultado, ya que les ha permitido detectar infinidad de errores a tiempo, no afectando los productos finales y por ende, en la productividad de la empresa.

El objetivo fundamental es:

Elevar el nivel de calidad, pero más que de los productos de "la mano de obra", ya que con esto, se puede llegar a un nivel de supervisión superior, que es el autocontrol y la autoinspección.

De ésta forma, mediante pláticas y exposiciones se promueve, entre los operarios la concientización de la calidad total, elevando así la calidad de la mano de obra.

7.8.2. Inspección de materiales

Es aplicable a todos los materiales, ya sean nacionales o extranjeros, el propósito es inspeccionar para "filtrar" los materiales recién ingresados, es decir, llevar un control estricto de los materiales que entran a la planta, rechazando aquellos que no cumplan con las especificaciones de calidad establecidas por NEC.

Existen ocasiones en que se ha encontrado algún contrato sin especificaciones mínimas de los materiales, y es por esto que el control que se menciona en el párrafo anterior es de gran utilidad.

De igual forma se lleva a cabo, inspección de empaque y subensamble de productos y equipos.

7.8.3. Calibración

Para elaborar productos con calidad total, es necesario contar con excelentes materiales, con un control de procesos adecuado y con otros elementos que se han mencionado en el presente escrito.

Para NEC, los equipos de medición y calibración son muy importantes en el proceso de calidad total, por tal motivo, la capacidad y precisión de estos equipos, son determinados por un patrón que especifica los límites de la adecuada funcionalidad.

La calibración de los equipos de NEC, es efectuada una vez al año, con el fin de garantizar la calidad de los procesos productivos.

7.8.4. Mantenimiento

A efecto de evitar averías en la maquinaria y equipos, se da mantenimiento preventivo periódico, lo que ayuda a disminuir en mucho los productos que pudieran resultar defectuosos.

En las juntas mensuales de calidad, los operarios y supervisores exponen los datos de las fallas, las causas de los problemas, los estudios realizados, las contramedidas empleadas y los resultados obtenidos en coordinación con el departamento de ingeniería y control de calidad, de igual forma la gerencia determina los problemas que requieren inmediata atención, teniéndose así una visión más completa del comportamiento de la planta.

Determinación de objetivos departamentales: Base de perfeccionamiento.

Anualmente cada división tiene especificado un objetivo y mediante un minucioso análisis del mismo, se determina la ruta a seguir con la participación de las diferentes áreas y departamentos para alcanzar el propósito establecido, al término del ciclo anual, se evalúa cada departamento, por ejemplo, si se tuvo un 5% de fallas, su meta para el siguiente año se establece al 2.5%.

En el caso de la introducción de un producto nuevo, la meta oficial de la empresa es del 2% de productos defectuosos por lote, lo que garantiza una confiabilidad del 98%.

En base a las rutas establecidas, se hace un estudio de los departamentos que estuvieron dentro o fuera del rango establecido, se evalúa el logro de la calidad y se cuantifica, dándose a conocer los resultados en toda la planta, lo que motiva la competitividad en todas las áreas.

Los controles estadísticos en NEC.

Los controles estadísticos en NEC, son considerados imprescindibles, estos son basados en gráficos que evalúan los objetivos generales y específicos de la organización.

Los gráficos más utilizados en NEC son:

Gráficos lineales

Gráficos de barras

Gráficos de pastel

Con éstas herramientas se llevan a cabo controles de :

Asistencia

Fallos

Tiempos de producción estándar y real

Estos controles se desglozan en hojas de registros, y son utilizadas para acumular información de un período determinado de tiempo.

El uso que les da el departamento en cuestión a las hojas de registro son:

Organizar y reunir hechos y datos

Mejorar la toma de decisiones

Determinar si existe conformación a las especificaciones

Resolver problemas muy rápidamente

En NEC, las hojas de registro fueron elaboradas basándose en la identificación y definición de la actividad o problema con el fin de tener un claro entendimiento de lo que se planea medir.

La utilización de éstas hojas registrables ayudan a prever cualquier desviación que pudiera darse en el proceso productivo; en NEC, existe una conciencia de ello, por lo que en datos contenidos en ellas son vaciados semanalmente a un reporte que a su vez se convierte en un concentrado mensual que se circula a la gerencia y a los departamentos involucrados.

El concentrado mensual tiene las siguientes finalidades:

- a) Facilitar la toma de decisiones a través de los círculos de calidad y la gerencia respectiva.
- b) Corregir cualquier desviación prevista en un cercano futuro.
- c) Proporcionar información veraz a los departamentos involucrados.
- d) Llevar un record del índice de fallas como historial y planeación de metas a seguir.

Además de lo mencionado anteriormente, estos concentrados son expuestos mensualmente en las juntas de calidad, tomándose como referencia para el concurso anual de la calidad.

Algunos de los controles más utilizados en NEC Cuernavaca en el proceso productivo son:

☞ Control de abasto de materiales.

Los pedidos se preveen con tres meses de anticipación, que es en promedio el tiempo que requiere NEC Japón, para enviar los materiales.

☞ Control de descargos de materiales.

Esta hoja de control está intrínsecamente relacionada con la de abasto de materiales, ya que mientras en la primera se solicita el pedido, en éste se descarga.

☞ Control de material dañado.

Los materiales dañados por alguna causa, se especifican claramente en éste control, elaborando una descripción de los detalles del daño.

☞ Control de consumo de materiales.

Este control es practicamente una relación de consumo de materiales con al finalidad de dar seguridad y protección a los empleados al final de la jornada.

☞ Control de Horas-Hombre.

Sirve como base a los supervisores y a las gerencias respectivas para medir el tiempo invertido en horas-hombre en el desarrollo de una actividad.

☞ Control de clientes.

Estos controles contienen órdenes de pedidos, descargas de pedidos y tiempo de atrasos.

☞ Control de piezas enviadas al cliente.

Desarrollan un historial acerca del cliente, anotando información acerca del control de embarques, órdenes de producción, conteo de cada caja enviada y un detalle de chequeo de 5 piezas escogidas al azar que muestran una calidad del 100%.

En general NEC Cuernavaca, utiliza la información de forma dinámica, ya que los gráficos de control tienen varias funciones, además de que los que se consideran mas significativos se encuentran exhibidos en los pizarrones de cada departamento, dando reconocimiento a los empleados con mayores estándares de calidad.

8. Conclusiones

La empresa u organización es una institución que fundamenta la vida económica y social de un país; el objetivo de éstas es producir bienes y servicios satisfaciendo necesidades sociales con la finalidad de generar el máximo de valor agregado a sus productos. ✓

Para alcanzar metas, la organización mexicana debe partir de una revolución conceptual como nos comenta el Dr. Ishikawa, ésta debe darse en todos los niveles. Cambiar el concepto de vida productiva en un país no es tarea fácil, es un esfuerzo continuo que debe hacerse en la vida privada y productiva, inculcando a las nuevas generaciones ese estilo de vida.

El aprovechamiento de las grandes capacidades de la población requiere un esfuerzo conjunto entre gobierno, instituciones y ciudadanos, apoyando y contribuyendo al desarrollo económico social.

Una vez que sucede el cambio, se abren una o varias oportunidades de desarrollo, bajo ésta perspectiva se formuló el concepto de Calidad Total, también denominado Control Total de la Calidad, buscando con esto mejores oportunidades tanto del crecimiento de la empresa como del bienestar de los individuos que participan en una organización redundando en un desarrollo social.

En términos generales, la Calidad Total deberá ser en cada organización:

- ☞ Hacer las cosas bien a la primera vez en todas las funciones de la empresa.
- ☞ Un proceso continuo de mejoramiento permanente.
- ☞ Un compromiso final de todos los que laboran en ella por hacer del mejoramiento de trabajo una forma de vida.
- ☞ Un compromiso constante por buscar nuevas y mejores formas de realizar las actividades de trabajo.
- ☞ un concepto fundamental: Satisfacer plenamente las necesidades y/o requerimientos de los clientes. ✓

El CTC, reporta grandes beneficios como se ha venido explicando en el contenido del escrito; lo anterior lo hemos podido constatar a través del estudio realizado en la empresa NEC Cuernavaca, en ella, el CTC no se queda como una parte teórica, sino que mediante su implantación tanto en procesos productivos como administrativos, día a día son evidentes los beneficios y los resultados que se generan con éste método. Prueba de ello es la alta

calidad de sus productos reconocidos internacionalmente, lo que la convierte en una de las empresas distribuidoras importantes del país en materia de equipos de computación y comunicaciones.

Otro de los beneficios que el CTC ha aportado a NEC, ha sido la reducción considerable de costos por desperdicios, fallas, etc., al detectar anticipadamente aquellos factores que puedan afectar al proceso productivo y al producto terminado, a través de auditorías y controles estadísticos expuestos en el capítulo 6.

En términos generales, lo anterior beneficia al mismo tiempo a los empleados y operarios de la empresa en mejores sueldos y salarios, incentivos económicos, etc.

NEC Cuernavaca, es una empresa donde se percibe la seguridad y la satisfacción de los miembros de la organización en el desempeño de sus actividades; a través de su alta participación en los círculos de calidad, se puede apreciar la iniciativa y disponibilidad de los empleados ante un compromiso que saben tienen con la empresa, esto redundando en un trabajo bien hecho, buscando una superación continua y un desarrollo personal.

Nuestra experiencia personal en NEC Cuernavaca, ha sido muy significativa; el poder interactuar con algunos de los colaboradores de ésta empresa ha enriquecido en gran medida los conceptos aprendidos a lo largo de la licenciatura; de ésta manera quedó comprobado a nivel de experiencias personales que la teoría es aplicable en una organización que constantemente está buscando el liderazgo en su rama de producción, aunque esto no es lo importante para NEC, lo básico, lo fundamental, es el factor humano, los directivos de ésta empresa creen en las capacidades de sus empleados, los respetan, les dan confianza, apoyo humano y educación.

Una forma clara de mostrar interés por sus empleados es la continua capacitación y especialización dada, para los directivos de NEC, la educación es la base del mejoramiento personal y en grupo.

Otro factor importante para NEC, es la comunicación; en ésta organización la comunicación se lleva a cabo abiertamente, no importando los niveles jerárquicos, en ésta empresa se ha roto con los viejos tabús que dicen que un operario muy difícilmente puede comunicarse con los altos mandos, en NEC, la filosofía es otra, y ha sido resultado de la implantación del Control Total de la Calidad.

El CTC, implica cambio, un cambio que debe asimilarse comenzando con los niveles superiores jerárquicos de una organización, para después ser capaces de concientizar a los subalternos de ésta metodología, sin embargo, el CTC. no es solo eso, es una filosofía de vida que no solo se manifiesta en el ámbito laboral, sino que trasciende en todos los aspectos de la vida de los individuos, reflejando en cada una de sus actividades la esencia de ésta filosofía contemporánea: **LA CALIDAD TOTAL.**

Bibliografía.

Ishikawa, Kaoru. *¿Qué es el Control Total de Calidad?*, Grupo editorial Norma, Colombia, 1986.

Deming, W. Edwards. *Calidad, Productividad y Competitividad*, Edit. Díaz de Santos, Madrid, 1989.

Feigenbaum, Armand V. *Control Total de la Calidad*, Edit. CECSA, México, 1992.

Koontz, Harold y Heinz Weihrich. *Administración*, Edit. Mc. Graw Hill, México, 1988, 1991.

Robson, Mike. *Círculos de calidad*, Edit. Ventura, 1991.

Thompson, Philip C. *Círculos de calidad, Cómo hacer que funcionen*, Edit. Norma, Colombia 1991.

Hansen, Bertrand L. y Prabhakar M. Ghare. *Control de calidad, teoría y aplicaciones*, Edit. Díaz de Santos, Madrid, 1990.

Chiavenato, Idalberto. *Administración de recursos humanos*, Edit. Mc. Graw Hill, México, 1988.

Zuccolotto, Héctor M. *Calidad total aquí y ahora, la estrategia*, Edit. Panorama, México, 1992.

Downie, R.W. Heath. *Métodos estadísticos aplicados*. Edit. Harla, México, 1979.

Revista interna de NEC de México, S.A. de C.V. "Conecta", No. 2, Otoño 1990.

Revista interna de NEC de México para la calidad total, México 1992.

Fundameca, *primer inventario mexicano, esfuerzos y procesos para la calidad total*, México 1988.

Fundameca, *Calidad total, Monografías*, No. 2,4,5