

PARRA DE VIGILIN



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**CUAUTITLAN**



**"INTRODUCCION AL ASEGURAMIENTO DE  
CALIDAD, UNA ESTRATEGIA DE  
COMPETITIVIDAD"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERA QUIMICA**  
P R E S E N T A :  
**MA. TERESA AYALA GOMEZ**

ASESOR: ING. ARIEL BAUTISTA SALGADO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

1995



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

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

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

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

# FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES  
U. N. A. M.

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE EXÁMENES PROFESIONALES



U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN



Departamento de  
Exámenes Profesionales

DR. YACINE HELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA F.E.S.-CUAUTITLÁN  
P. R. E. S. E. N. T. E.

Departamento de  
Exámenes Profesionales  
Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Cónsul del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, sus  
participantes comunican a usted que revisamos la TESIS TITULARA:

"Introducción al Aseguramiento de Calidad, una Estrategia  
de Competitividad"

que presenta el pasante: Ma. Teresa Ayala Gómez  
con número de cuenta: 8501066-4 para obtener el TÍTULO de:  
Ingeniera Química

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para  
ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos  
nuestra VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI PAZ HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán (exclav. Esc. de Mex.), a 7 de noviembre de 1994

PRESIDENTE: Dr. Miguel Pontón Salgado

VOCALES: Dr. Miguel Pontón Salgado

SECRETARÍA: Dr. Miguel Pontón Salgado

PRIMER SUPLENTE: Dr. Ricardo P. Hernández García

SEGUNDO SUPLENTE: Dr. Miguel Pontón Salgado

## A MIS PADRES

### **Genaro Ayala Delgado**

Dedico la presente tesis con gratitud y respeto; por su trabajo, motivación y paciencia; apoyo fundamental para lograr una etapa más de mi preparación.

y

### **Eunice Gómez Reyes**

Con cariño, por tu constancia y consejos que me han alentado para conseguir lo que quiero.

### **A mis Hermanas**

Profesionistas perseverantes y dedicadas.

**Agradezco a todos los que han contribuido  
y apoyado la realización de este trabajo.**

**A los integrantes de la División de Proyectos  
"A" de la Subdirección de Ingeniería y  
Proyectos de Explotación, del Instituto  
Mexicano del Petróleo, especialmente al :**

**Ing. Alfonso Ramírez Lozano**

**Ing. Olivia Niño Leal**

**Srita. Irma Trejo Mejía.**

**Así también agradezco a mis profesores, por su  
motivación y enseñanzas durante todo mi  
desempeño escolar. Especialmente a mi  
Asesor: Ing. Ariel Bautista Salgado**

A todas mis amigas y compañeros que he conocido, con los que he compartido momentos de alegría, de trabajo y los desagradables, por la amistad sincera que se conserva a través del tiempo y la distancia; especialmente a :

**Martha Galindo Zariñan**  
**Gloria Domínguez Martínez y**  
**Georgina Villafranca López**

**Los integrantes de la 15ava. Generación de Ingeniería Química**

**Octavio Zárate Medina**  
por su amistad incondicional y los detalles  
de su personalidad.

## INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	3
CAPITULO 1	
<b>"Conceptos Fundamentales de Calidad"</b>	4
1.1 Antecedentes	5
1.2 Definiciones Básicas	10
1.3 Normas de Calidad ISO-9000 y NMX-CC	16
CAPITULO 2	
<b>"La Administración de la Calidad"</b>	23
2.1 Generalidades de la Administración de la Calidad	24
2.2 La Responsabilidad de la Dirección	25
2.3 Planeación del Sistema de Calidad	27
CAPITULO 3	
<b>"Las Herramientas de Calidad"</b>	38
3.1 Generalidades de las Herramientas de Calidad	39
3.2 Las Herramientas Administrativas	44
3.3 Las Herramientas de Control de Calidad	54

	<b>Pag.</b>
<b>CAPITULO 4</b>	
<b>"El Dictamen de Calidad"</b>	<b>63</b>
4.1 Generalidades del Dictamen de calidad	64
4.2 La Evaluación de la Calidad	65
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>"Sistema de Aseguramiento de Calidad"</b>	<b>73</b>
5.1 El Sistema de Aseguramiento de Calidad	74
5.2 El Sistema Documental de Calidad	78
5.3 Los Lineamientos Generales de Aplicación	82
<b>CAPITULO 6</b>	
<b>"Auditorías"</b>	<b>90</b>
6.1 Generalidades	91
6.2 Fases de la Auditoría	93
<b>CAPITULO 7</b>	
<b>Conclusiones</b>	<b>98</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>99</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Las empresas, por conservar la estabilidad y un nivel competitivo en el mercado, se han visto en la necesidad de demostrar que cumplen y producen productos de alta calidad, razón por la cual diversas empresas han asumido el compromiso y la responsabilidad de emprender el establecimiento de su "Sistema de Aseguramiento de Calidad".

Para las empresas, sea cual sea su actividad el Sistema de Aseguramiento de Calidad aporta beneficios; pero su implantación, su desarrollo y el mantenerlo vigente depende de la disposición que tenga cada una de ellas, para integrarlo a sus actividades y recursos (humanos, tecnológicos y materiales).

Es importante que las empresas entiendan y transmitan realmente el cometido del Sistema de Aseguramiento de Calidad, para facilitar la aceptación dentro de ellas y entre sus clientes. Es por ello que la presente tesis esta estructurada de la manera siguiente:

En el primer capítulo; Conceptos Fundamentales de Calidad se describen los antecedentes del Sistema de Aseguramiento de Calidad; así mismo se incluye la terminología básica que agiliza la comunicación y la comprensión de las actividades de calidad; además se hace referencia a las normas de calidad ISO-9000 y sus equivalentes nacionales NMX-CC.

En el siguiente capítulo Administración de la Calidad, se promueve la idea de que la integración colectiva de los participantes y los recursos es fundamental para lograr, mantener y optimizar la calidad total del producto.

En el capítulo III se describen brevemente las herramientas básicas, con que cuenta el Aseguramiento de Calidad para organizar, representar, analizar, etc., los datos y las observaciones, facilitando así el control y la evaluación de las actividades.

**En el capítulo de Dictamen de Calidad, se indican los diferentes factores que influyen en la empresa y en el proceso, por que ellos deben ser evaluados para la toma oportuna de decisiones benéficas para la organización.**

**En el capítulo del Sistema de Aseguramiento de Calidad, se integra todo lo anterior a fin de conformar la evidencia documental que respalda las acciones y el desarrollo del Aseguramiento de Calidad dentro de la empresa; ejemplificando los lineamientos generales de aplicación.**

**En el capítulo de Auditorías, se describe la función que desempeña la auditoría en el desarrollo del Sistema de Aseguramiento de Calidad, al constituir un método efectivo para verificar y dar seguimiento continuo a las acciones de calidad.**

**En general se da énfasis a los beneficios que genera el establecimiento de Sistemas de Aseguramiento de Calidad en las empresas, al contribuir en su crecimiento, en el reconocimiento de su capacidad y otras ventajas que las impulsan a la competitividad.**

## **OBJETIVO**

**Elaborar una guía que contenga los aspectos y factores claves que faciliten el establecimiento de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad.**

## **CAPITULO 1**

### **"Conceptos Fundamentales de Calidad"**

#### **1.1 Antecedentes**

#### **1.2 Definiciones Básicas**

**1.2.1** Los Conceptos de Calidad

**1.2.2** Documentos Reguladores que Respaldan la Calidad

**1.3.3** Documentos del Sistema Calidad

#### **1.3 Normas de Calidad**

**1.3.1** ISO - 9000

**1.3.2** NMX - CC

**1.3.3** El Uso de las Normas Mexicanas

## **1.1 Antecedentes**

El conocimiento, la habilidad y el orgullo, son elementos que han intervenido en la elaboración de productos de alta calidad, estos han sido practicados desde los primeros artesanos para garantizar que los artículos que generaban eran confiables.

Para el siglo XIII al XVIII, en las diferentes especialidades de los gremios europeos, la competencia entre talleres introdujo la necesidad de identificar los productos por medio de un "sello o marca"; definido por el artesano o por el gremio, a fin de que el comprador reconociera al fabricante y por lo tanto la calidad del producto.

En la Revolución Industrial y la producción en serie, se presentaron deficiencias tecnológicas en la operación y en el mantenimiento de la maquinaria motorizada, afectando notablemente la calidad del producto, lo que dio origen a seleccionar y separar los artículos deficientes y de mala calidad.

La responsabilidad de revisar los productos elaborados en un pequeño taller, la desempeña el patrón, pero en las grandes fábricas tuvo que ser asignada a los trabajadores con experiencia y habilidad, de manera que esta división de trabajo permitió el surgimiento de inspectores.

Los inspectores, se caracterizaron por ser personal encargado y con la autoridad de otorgar y comprobar, que el producto cumplía con el grado de calidad requerido; el conjunto de inspectores que verificaban al producto final de cada sector de la fábrica, integraron lo que se llamó "Departamento de Inspección".

Para 1926, los laboratorios de la Bell Telephone Company, proponen a la Western Electric Company aplicar ciertas herramientas de metodología estadística en la manufactura de los productos telefónicos, utilizando la carta de control de Shewhart y la teoría de probabilidad, para la inspección del producto (por muestreo sobre bases científicas).<sup>1</sup>

Para entonces fue creado el "Departamento de Inspección Estadística", el cual se encargó de aplicar las herramientas estadísticas para el control y la supervisión de los procesos de manufactura y los productos finales.<sup>2</sup>

En los años 40's la necesidad de la Industria Militar Norteamericana, por obtener productos confiables en la 2a. Guerra Mundial y por la gran producción en serie, aplicó consistentemente el control estadístico de calidad, al utilizar los muestreos estadísticos y las gráficas de control para regular la calidad de las adquisiciones y de lo producido.

Así también, se inicia el establecimiento de regulaciones como la especificación llamada MIL- Q- 5923, cuyo título "el control del material no-conforme" introduce al mundo la revisión formal del producto y su control; lo mismo que los estándares Z1.1, Z1.2, Z1.3, en 1941, en donde se describen y explican las cartas de control, los métodos de análisis de datos y el uso de las gráficas de control.<sup>3</sup>

Estos estándares fueron ampliamente distribuidos y aceptados en sectores asociados con lo militar, lo espacial y lo nuclear, así también se extendieron a otros países como Inglaterra y Canadá.<sup>4</sup>

En 1950 emergieron los "Departamentos de Control de Calidad", por medio de ellos se establecieron los niveles aceptables de calidad para los productos y se comenzó la capacitación sobre la aplicación de los métodos de control estadístico del proceso y el desarrollo de tablas de muestreo;<sup>3,5,6</sup> estos departamentos coordinaron las actividades y los requisitos del proceso, editando las respectivas regulaciones que además debían monitorear.<sup>7,11</sup>

La norma MIL-Q-9858, fue editada por el Departamento de Defensa de E.U.A., como requisito contractual que detalló la administración del Sistema de Calidad, considerando el análisis de los datos para administrar los elementos del programa de calidad. Estas normas en el Reino Unido se adoptaron como DEF- STAN.<sup>3,5</sup>

En 1961 la NASA instituyó "El programa preventivo de calidad en los sistemas espaciales", NPC-2003; mientras tanto el Departamento de Defensa de los E.U.A. actualizó la norma MIL - STD- 105 correspondiente al "Procedimiento de muestreo y las tablas para una inspección por atributos", en su revisión "D".

La Industria Nuclear promovió el desarrollo de sus propias normas a través de la Atomic Energy Commission (AEC), editando "Los criterios generales para el diseño, la construcción y la operación de una planta nuclear". En 1969 en el Código Federal de

Regulaciones, se describieron los "18 criterios generales para el aseguramiento de calidad en la construcción de plantas nucleares", 10 CFR 50<sup>8</sup>.

Más tarde, se ampliaron las funciones comunes del control de calidad (inspección y las pruebas finales), que no aseguran que los productos elaborados cumplen realmente con los requisitos establecidos; a dar prioridad al esquema organizacional del "Departamento de Aseguramiento de Calidad", considerando en el control a todos los que intervienen en la elaboración del producto.

En 1973, las legislaciones para Plantas Nucleares siguen siendo establecidas, para garantizar la seguridad y la ecología; editando la norma ANSI - N 45.2, referida a "Los requisitos del aseguramiento de calidad para el diseño, la construcción y operación de una planta nuclear" y su serie referida al equipo, los métodos y los componentes nucleares especificados para una planta nuclear (N45.2.2 al N45.2.23).<sup>10</sup>

Así también los aspectos motivacionales han sido manejados para promover el convencimiento de la organización en el ejercicio de la calidad, a través de frases como "Las partes defectuosas no pasan" aplicada al producto terminado; en la investigación durante la fabricación, se promovió el lema "Cero defectos" y al aumentar las legislaciones sobre la seguridad de los productos y del proceso se adoptó la frase "Háganse bien desde el principio". Esto permitió la aparición del Control Total de Calidad, acentuándose el interés de la prevención y reconociendo que la responsabilidad no es de la inspección, sino de todos los que producen el producto.

Para 1979, la ANSI/ASME publican la norma NQA-1 referida al "Programa de aseguramiento de calidad en las actividades nucleares";<sup>12</sup> en este mismo año la federación Internacional Organization for Standardization (ISO), con sede en Suiza forma el comité técnico TC-178, el cual está encargado del desarrollo de la serie de estándares de calidad a nivel mundial, (serie ISO 9000 e ISO 10000).<sup>13,14,15</sup>

En la década de los 80's continúa la actualización de las normas hacia los requerimientos de los sistemas de calibración, los instrumentos de medición, los procedimientos y las tablas de muestreo, los laboratorios de pruebas, la tolerancia y el uso de las técnicas estadísticas avanzadas para regular y controlar los procesos.

En 1985, el American Petroleum Institute (API), publica la especificación "Programa de calidad"<sup>16</sup> con el propósito de asegurar la aplicación en la industria petrolera; con el fin de completar las actividades del aseguramiento de calidad se originan las auditorías; la ANSI publica "los lineamientos generales para las auditorías de los sistemas de calidad" en su estándar ANSI-ASQC - Q1 - 1986.<sup>17</sup>

En 1987 la serie ISO 9000 (ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004) es editada por la ISO, en ella se dan los lineamientos básicos y los modelos para desarrollar los sistemas de calidad, esta serie ha sido adoptada por diversos países por el impacto producido; en E.U.A. se adoptó bajo la serie ANSI/ASQC Q90 (Q91, Q92, Q93 y Q94); en la Comunidad Europea como la EN2900 (EN 29001, EN29002, EN29003 y EN29004) y en otros países fue algo parecido.

El desarrollo de los Sistemas de Calidad en México, se inició como consecuencia del proyecto para la construcción de la central nucleoelectrónica de Laguna Verde, en sus unidades 1 y 2. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 1986 implantó el programa de "Garantía de Calidad", con el fin de respaldar la confiabilidad del diseño, su construcción y su funcionamiento.<sup>18</sup>

Desde entonces, los programas de evaluación de la calidad se manejaron en empresas como Petroléos Mexicanos (PEMEX), CFE y en la Industria Automotriz. Y en otras fueron solicitados como requisitos para seguir como proveedores.

Entonces la Dirección General de Normas (DGN), en 1988 con el objetivo de unificar los criterios, inició la elaboración de las normas de calidad mexicanas con en el propósito de establecer los lineamientos generales, para apoyar a la industria en la implantación y el desarrollo de los sistemas de calidad.

A principios de 1994, la elaboración y la expedición de las normas de calidad, es asignada al Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) en colaboración con el comité técnico nacional de normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL). Por otro lado se han creado otras instituciones auxiliares para la competitividad de la industria mexicana en lo referente a la calidad y la certificación, como la Asociación de Calidad Mexicana Certificada A.C. (CALMECAC), la Sociedad Nacional de Normalización y Certificación S.C. (NORMEX), la Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANCE) y también se otorga el Premio

Nacional de Calidad a las empresas y organizaciones que han destacado en la aplicación de su proceso de Calidad.

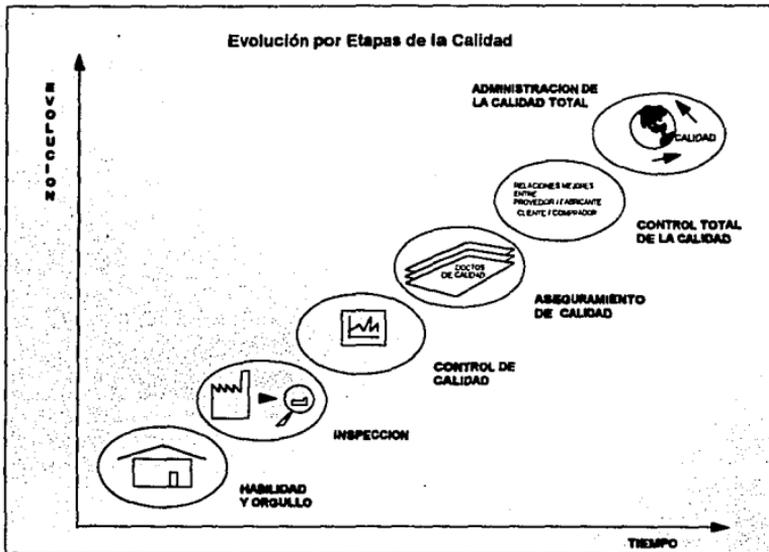


Fig. 1

El control de la calidad ha ido mejorando a través del tiempo, al aplicar en él las diversas disciplinas técnicas, sociales y administrativas. Su evolución (fig.1) comprende el desarrollo de los sistemas siguientes:

## ETAPA 1

### LA INSPECCIÓN

Llevada a cabo después de la producción, al revisar los productos manufacturados terminados (detectando las deficiencias), con énfasis a uniformizar el producto.

## **ETAPA 2**

### **EL CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD**

Se fundamenta en el uso de técnicas estadísticas, para la verificación y control de la producción, al representar y analizar las tendencias de las variables que afectan la calidad del producto final.

## **ETAPA 3**

### **EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Se enfoca a la administración organizacional de la empresa, al coordinar e integrar la participación colectiva de los recursos, con el fin de prevenir deficiencias mediante programas y sistemas.

## **ETAPA 4**

### **EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD**

Es el resultado de la coordinación de los recursos para promover la mentalidad innovadora, a través de la capacitación, la motivación y el impacto estratégico de actitud y comportamiento.

Además la importancia de reconocer y utilizar la participación del cliente en la elaboración del producto, para que se cumpla realmente con sus requisitos y las aspiraciones de la empresa.

## **ETAPA 5**

### **LA ADMINISTRACIÓN TOTAL DE LA CALIDAD**

A partir de ella se simplificarán los aspectos técnico-administrativos en relación a la distribución de los incentivos para desempeño de la calidad.

A través de su desarrollo se extenderá y difundirá a otros sectores asociados a la organización, de manera que en el futuro realmente exista la alta calidad en todo.

## **1.2 Definiciones Básicas**

Para comenzar la implantación de la estrategia de calidad, se debe de considerar una educación disciplinada consistente en comunicar el mensaje de calidad, lo cual no es tarea fácil, pero es elemental para el desempeño de las actividades de la calidad. La comunicación comienza con el manejo de un lenguaje común y comprensible.

## **1.2.1 Los Conceptos de Calidad**

### **¿Qué es la calidad?**

En general la definición práctica de lo que es "calidad" se enfoca a lograr la eficiencia del producto y la satisfacción de cliente; es decir:

"La calidad es la resultante total de las características del producto y el servicio, en la mercadotecnia, la ingeniería, la fabricación y el mantenimiento a través de las cuales se satisficieron las esperanzas del cliente"

Armand V. Feigenbaum.

"La calidad se da con la producción de algo apto para usarse"

Joshep M. Juran.

La calidad se logra cuando se conoce lo que al cliente, le dejará satisfecho y se le da un producto que reúne los requerimientos esperados. Se necesitan clientes que estén satisfechos, se requieren clientes que elogien al producto.

Edwards Deming.

"La Calidad se define como cumplir con los requisitos". Philip Crosby.

"La Calidad se da cuando se logra que un servicio o un producto cumpla con los requisitos de los consumidores"

Kaoru Ishikawa.

La calidad es la suma de las propiedades y características del producto o servicio, que tienen que ver con los requisitos para satisfacer una necesidad determinada".

American Society for Quality Control.

La calidad no se limita a cumplir con los requerimientos establecidos en una norma o documento regulador, la calidad es la meta de cualquier actividad individual o de grupo, para cumplir con lo que el cliente desea obtener y no con lo que el fabricante piensa que el consumidor quiere, ni tampoco lo que el proveedor pretenda entregar.

Además es necesario desarrollar la filosofía de Calidad, que permita el desarrollo de los planes y los procedimientos sistematizados para aprovechar los recursos disponibles y

alcanzar el objetivo de obtener más beneficios con aplicar la calidad y no reducirlos por la mala calidad (figura 2).

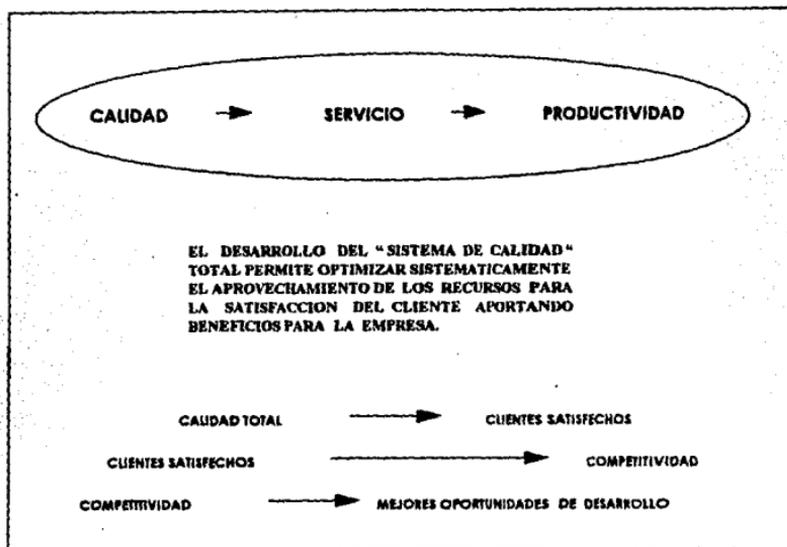


fig. 2

### **Clasificación Genérica del Producto**

Para el entendimiento básico de las actividades de cualquier corporación se ha empleado una clasificación genérica del resultado de las actividades o procesos, en cuatro categorías.<sup>19</sup>

**Hardware:** partes y piezas manufacturadas o ensambles de las mismas.

**Software:** productos semejantes a la paquetería de una computadora, consistente en la información intelectual (conceptos, transacciones, proyectos o procedimientos).

**Materiales Procesados:** producto final o intermedio consistente en un sólido, líquido, gaseoso o la combinación de ellos, incluyendo materiales particulares, filamentos o estructuras; estos son entregados típicamente empacados en contenedores como toneles, cajas, tanques, envases, y otros.

**Servicio** : productos intangibles, los cuales pueden ser principalmente o enteramente incorporados a actividades como la planeación, la ingeniería, la dirección, las ventas, la evaluación, el adiestramiento, las entregas o servicio de un producto tangible.

### **El control de calidad**

Consiste en las técnicas operacionales y las actividades que son usadas para verificar y regular los requisitos de calidad especificados para un producto, involucrando las herramientas que ayudan a monitorear al proceso, para detectar, eliminar y evitar las causas de un comportamiento insatisfactorio (artículos fuera de especificación, las actividades o los departamentos ineficientes).

Actualmente el control de calidad trata de abarcar el control de las actividades desde la organización, las adquisiciones, la operación, la fabricación, el almacenamiento, etc. que directa o indirectamente pueden afectar la calidad del producto final, a través de un control total del proceso.

### **El Aseguramiento de Calidad**

Es una técnica de administración, que comprende el conjunto de actividades, planes y acciones sistemáticas, comprometidas a lograr la confianza de que el producto es confiable. Su principal objetivo es prevenir y eliminar o minimizar los comportamientos fuera de especificación y las actividades infructuosas, mediante la planificación de las actividades y la responsabilidad de todos los participantes de la empresa.

Además el aseguramiento de calidad se fundamenta en la evidencia documental (el manual, los procedimientos y los instructivos de calidad), en los que se establece lo que cada especialidad hace para obtener la calidad total del producto final. El efecto del aseguramiento de calidad se da en la competitividad de la empresa al tener alta demanda en sus productos y el reconocimiento de la eficiencia de su servicio, significando beneficios entre el comprador y el proveedor.

La diferencia entre el aseguramiento de calidad y el control de la calidad, es que éste último es una herramienta incluida dentro del aseguramiento para lograr la ejecución de las actividades planificadas.

### **Plan de Calidad**

Es el desglose teórico de las acciones y la estructura de calidad que intervendrán en el desarrollo del programa de calidad (definición de la misión, los objetivos, las metas, las estrategias, las políticas y presupuestos) que contempla la empresa para realizar a corto, mediano y largo plazo.

### **Sistema de Calidad**

Es el conjunto estructural de la organización, en el que se coordinan los aspectos técnicos, administrativos y humanos, que permiten garantizar y organizar la gestión de la calidad indicando la manera, en que el control de calidad será implementado y a que grado.

### **La Gestión de Calidad**

Es el conjunto de actividades administradas por la alta dirección (en conjunción con los especialistas) formulando y haciendo vigente la tarea de marcar las pautas para el comportamiento de la organización, desde la planeación, la implantación, su control, el aseguramiento y la optimización de la calidad. Así también se encarga de actualizar continuamente el programa de aseguramiento de la calidad y la ejecución de todas las fases en que consiste.

### **Políticas de calidad**

Son el conjunto de directrices y objetivos de calidad en una empresa u organización, que son establecidos y difundidos formalmente por la alta dirección, al ser las guías que canalizan el pensamiento y acción de las decisiones establecidas.

### **Ciclo de Calidad**

Es el modelo conceptual de la interacción de las actividades que se siguen para generar la calidad de un producto, que van desde la identificación de las necesidades a la evaluación de que sean satisfechas, se fundamenta en la coordinación de programas estratégicos para integrar a todas las especialidades o departamentos en una sola actitud de trabajar con calidad.

### **Auditoría de Calidad**

Es la verificación que determina si las actividades de la calidad y sus resultados cumplen con los requisitos preestablecidos, así como la eficacia de las adecuaciones realizadas para alcanzar los objetivos de la calidad. Estas investigaciones son planificadas y

documentadas sobre los sistemas de calidad establecidos y aprobados por la alta dirección para determinar y registrar las actividades, resultados, el control y la aplicación efectiva del sistema de calidad.

## **1.2.2 Documentos Reguladores que Respaldan la Calidad**

### **Especificaciones**

Documentos que describen detalladamente las dimensiones, los planos, los materiales, las propiedades, los requisitos y las condiciones establecidas para un proceso, un producto o una actividad. Incluyen si es necesario dibujos, patrones y métodos que permiten determinar si tales condiciones se cumplen e indican los criterios por los que la conformidad puede ser revisada.

### **Estándares**

Documentos que contienen la información gráfica o escrita de carácter uniforme que sirve para auxiliar a una especificación. Estos pueden ser desarrollados por la empresa con el único fin de utilizarse dentro de ella para sus actividades o ser copias de libros, revistas, catálogos, códigos, etc., y los desarrollados por la empresa para utilizarse fuera de ella por proveedores y clientes.

### **Norma**

Documento que contiene un conjunto de reglas que determinan las características de un proceso, artículo o actividad. Es el resultado de un estudio particular de normalización aprobado por una autoridad reconocida.

**NORMAS OPCIONALES** las que rigen a los artículos o actividades, cuyos fabricantes voluntariamente o por conveniencia deciden cumplirlas.

**NORMAS OBLIGATORIAS** las que se establezcan para materiales, productos, artículos o mercancías que tengan riesgos para la salud o la ecología y que sean aprobadas por las organizaciones respectivas.

### **Código**

Documento que contiene un conjunto de reglas y procedimientos de carácter legal que son aprobadas sobre alguna especialidad.

## **Reglamento**

Colección de patrones y directrices que rigen una actividad, éste contiene lo mismo que un código, pero además establece penalizaciones.

## **Normalización**

Proceso científico, tecnológico y administrativo con el objetivo de integrar en un documento las características de un producto o actividad en forma simplificada y uniforme. Un objetivo adicional es unificar el lenguaje oral y escrito.

### **1.2.3 Documentos de Calidad**

#### **Manual de Calidad**

Documento cuyo propósito primario es proveer una descripción general del sistema administrativo de calidad sirviendo como una herramienta pertinente en la implantación y en el mantenimiento del sistema de calidad; resumiendo al conjunto de procedimientos, instructivos, normas, estándares, etc. que lo respaldan.

#### **Procedimientos de Calidad**

Documentos que describen el "que hacer" para realizar y controlar las actividades en una especialidad, definiendo las líneas de comunicación y documentos utilizados.

#### **Instructivo**

Documento que instruye y enseña una serie de pasos que deben efectuarse en el desarrollo de las actividades.

### **1.3 Normas de Calidad**

#### **1.3.1 La serie ISO - 9000**

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es una federación a nivel mundial, la cual a través de comités técnicos prepara las normas para su aceptación y aprobación internacional.<sup>20</sup>

El comité técnico comisionado para preparar el plan estratégico de calidad es el TC 176, denominado "Quality Assurance" formado en 1979, cuya tarea se basa en adaptar las

normas referidas a calidad y circularlas a los cuerpos miembros de esta federación para su aprobación, antes de ser aceptada como norma internacional.

Han sido desarrollados diferentes estándares extranjeros para controlar la calidad, sin embargo algunos no han sido lo suficientemente consistentes para uso general, al no ser fácilmente adaptadas a los requisitos de los proveedores (por ser productos complejos o para un diseño específico). La serie ISO-9000 tiene como propósito beneficiar a todas las partes en el establecimiento de sistemas de calidad por tanto la serie particularmente se distingue para:

- Proveer el seguimiento y la elección de la norma apropiada o conveniente para la implantación del sistema de calidad en la organización o en parte de ella, (ISO 9000 e ISO 9004).
- Involucrar conceptos comprensibles de administración de calidad y lineamientos generales para la organización, además de diferentes modelos para los requerimientos del aseguramiento de calidad externo e interno, (ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003).
- Dar los lineamientos para controlar los documentos, su edición, distribución y actualización, (ISO 9004).

Más recientemente el TC176 ha estado preparando estándares internacionales en lo que es la Auditoría de calidad además de la certificación, en su serie 10000

### **1.3.2 Serie NMX - CC**

México al igual que otros países, ha adoptado un esquema de normalización de acuerdo a la ISO, facilitando el desarrollo de sistemas de calidad en la industria nacional. La iniciativa de adoptar normas de calidad, surge como consecuencia de los trabajos de evaluación que PEMEX realizaba a los sistemas de calidad de sus proveedores (con el apoyo del Instituto Mexicano del Petróleo), así también en otras instituciones se realizaban actividades similares, pero en base a criterios y normas extranjeras.

Entonces se requirió que un grupo de especialistas en evaluaciones de sistemas de calidad, con la colaboración de diversos organismos, elaborarán normas nacionales que establecieran los lineamientos generales para el diseño, la implantación y la evaluación

de los sistemas de calidad, planteamiento que se llevó en enero de 1988 a la Dirección General de Normas (DGN).

Es así, como se inició la realización de las normas de calidad, que han tomado como base la serie de estándares ISO-9000; para no emplear una gran variedad de las normas extranjeras al no existir una norma nacional en la materia. En agosto de 1988 la DGN distribuyó el proyecto a las cámaras industriales y comités de normalización para recibir comentarios y proceder a la elaboración de las normas nacionales.

En 1993 se han constituido asociaciones reconocidas oficialmente (IMNC, CALMECAC, ANCE y NORMEX), que han trabajado desde entonces en la elaboración de las normas de calidad y en las de certificación de sistemas de calidad, con la participación creciente de las instituciones, dependencias y organizaciones públicas y privadas interesadas en el tema.

### **1.3.3 El Uso de las Normas**

El énfasis de las normas es para garantizar la calidad, con un enfoque más amplio al que tradicionalmente ha existido por muchos años referente al control de calidad, al tratar de ir más allá de la inspección y corrección después de la producción.

Un sistema amplio para la administración efectiva de la calidad, se basa en el principio de que "es mejor prevenir que corregir" y como tal envuelve un análisis para eliminar o disminuir las causas que hacen que se produzcan o elaboren deficiencias y no solamente corregir los síntomas.

Estas normas son la guía para cumplir con los requerimientos, aplicados al proveedor para garantizar que sus sistemas trabajan eficientemente. Comúnmente se tiene la idea errónea de que los sistemas de calidad se relacionan con la manufactura solamente, siendo que la adaptación en la organización depende de la situación, de sus objetivos, del compromiso que tiene con sus clientes y del alcance que se pretenda lograr.

#### **Los Beneficios del uso de Normas NMX - CC son:<sup>21</sup>**

- Facilitar el desarrollo de establecer los sistemas de calidad en las empresas, bajo criterios homogéneos y aceptados nacionalmente.

- Constituir la base para la evaluación de la conformidad de sistemas de calidad.
- Promover el desarrollo de proveedores nacionales y les facilitan el acceso al mercado.
- Auxilian a estructurar y documentar los sistemas de calidad, desde la gestión para tener bases sólidas en la implantación de las estrategias y objetivos.

El primer bloque de normas mexicanas serie NMX - CC se presentan a continuación con el título y su campo de aplicación, así también sus equivalentes ISO - 9000 (figura 3)

Equivalencia entre la Serie ISO 9000 y la Serie NMX - CC		
• Gestión Interna		• Propósitos Externos
NMX - CC 2 ISO 9000	NMX - CC 1 ISO 8402	NMX - CC 3 ISO 9001
	NMX - CC 6 ISO 10011-2	NMX - CC 4 ISO 9002
NMX - CC 6 ISO 9004	NMX - CC 7 ISO 10011-1	NMX - CC 5 ISO 9003

fig. 3

#### NMX - CC 1 (ISO - 8402)

##### "Sistemas de Calidad - Vocabulario"

Esta norma define los términos básicos y fundamentales relacionados con los conceptos de calidad, para el uso de las normas en función de otorgar una comunicación e interpretación homogénea.

#### NMX - CC 2 (ISO - 9000)

##### "Guía para la selección y el uso de normas de aseguramiento de calidad"

Provee las directrices para la selección del modelo del sistema de calidad, dependiendo de las funciones que realice la empresa, con relación al producto o el servicio.

**NMX - CC 3 (ISO - 9001)**

**"Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable al Proyecto/Diseño, la fabricación, la instalación y el servicio"**

En esta norma se establecen los requisitos que debe satisfacer el sistema de calidad, para demostrar la capacidad y conformidad desde el diseño del proceso hasta el servicio.

**NMX - CC 4 (ISO 9002)**

**"Modelo aplicable a la fabricación e instalación"**

Especifica los requerimientos del sistema de calidad, para un proveedor que tenga la responsabilidad de fabricar e instalar un producto, de acuerdo a los requisitos establecidos.

**NMX - CC 5 (ISO 9003)**

**"Modelo para el aseguramiento de calidad aplicable a la inspección y pruebas finales"**

Especifica los requisitos mínimos que deben cumplir el sistema de calidad, en el caso de que la empresa sea responsable de la inspección y de efectuar las pruebas finales de aceptación del producto.

**NMX - CC 6 (ISO 9004)**

**"Gestión de calidad y elementos de un sistema de calidad, directrices generales"**

Esta describe las directrices generales y los elementos básicos, por medio de los cuales los sistemas administrativos de la calidad pueden ser desarrollados y establecidos; la selección de los elementos depende de factores tales como mercado que esta cubriendo, la naturaleza del producto, el proceso de producción y las necesidades del cliente.

El uso de las normas requieren que la empresa tenga establecidos un conjunto de principios mínimos de administración, para que los miembros especialistas puedan ajustar y adoptar debidamente los aspectos de las normas de acuerdo a las actividades que realiza la empresa, las características del producto y los compromisos internos y externos.

Las normas NMX - CC 3, NMX - CC 4 y NMX - CC 5 y sus equivalentes ISO 9000 se dan como modelos alternativos del aseguramiento de calidad para propósitos

contractuales, en lo que se refiere a la capacidad, funcionalidad y organización, para asegurar que el proveedor suministra productos o servicios aceptables (figura 4).

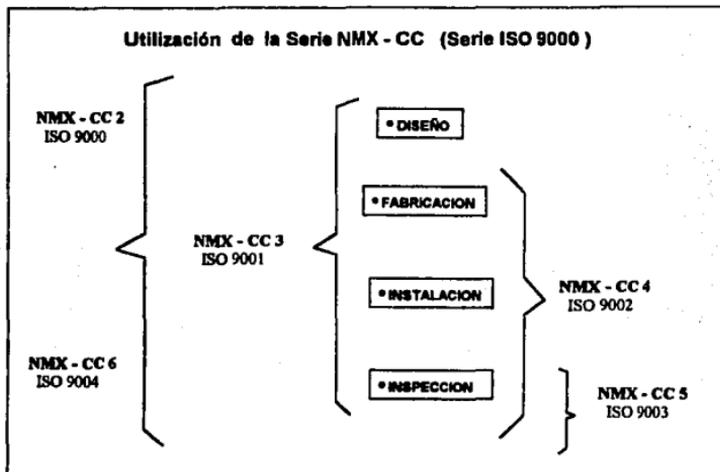


Fig. 4

Las auditorías presentan el resultado de la implantación del sistema, al evaluar la efectividad de lo hecho hasta el momento en la organización, los logros internos y externos. Las normas que auxilian al desarrollo de esta actividad son :

NMX-CC 7 -1 (ISO 10011 -1)

**"Directrices para auditar sistemas de calidad, parte 1, Auditorías de Calidad"**

Esta norma provee los lineamientos generales, los criterios y requerimientos mínimos para realizar la auditoría de calidad desde su planeación, la organización y actividades correspondientes a ella y al informe final.

NMX-CC 7 -2 (ISO 10011 -3)

**"Directrices para auditar sistemas de calidad, parte 2, Administración del programa de auditorías"**

Esta norma provee los lineamientos principales para la organización de las auditorías de calidad a ser programas durante el desarrollo del sistema de calidad.

## **NMX - CC 8 (ISO 10011 - 2)**

### **“Calificación y Certificación de Auditores”**

Se describen las características principales que debe de cumplir el personal que participe en las auditorías del Sistema de Calidad, desde la capacitación, su calificación y certificación de auditores.

Con la proliferación y globalización de los documentos reguladores de calidad, en el comercio y la industria se tuvo la necesidad de evaluar y certificar al sistema de calidad; certificación otorgada por terceras partes, independientes a la empresa conocidas como empresas certificadoras de calidad (en México CALMECAC y IMNC; en el extranjero son varias: Lloyd's Register, Bureau Veritas, Det Norsket Veritas, etc ).

Las normas subsiguientes son acerca de los criterios generales para los organismos de certificación: de sistemas de calidad (NMX -CC 9), de productos (NMX -CC 10), de personal (NMX -CC 11) y los criterios generales referentes a la declaración de conformidad de proveedores (NMX -CC 12); así como la certificación de los laboratorios de prueba en lo que se refiere a su operación y evaluación (NMX -CC 13 al 16).

## **CAPITULO 2.0**

### **" La Administración de la calidad"**

#### **2.1 Generalidades de la Administración de la Calidad**

#### **2.2 La Responsabilidad de la directiva**

##### **2.2.1 La Administración de Políticas de Calidad**

#### **2.3 Planeación de Sistema de Calidad**

##### **2.3.1 El Enfoque Básico del Sistema**

##### **2.3.2 El Círculo de Calidad**

##### **2.3.3 El Ciclo de Calidad**

## **2.1 La Administración de la Calidad**

A la administración de la empresa, le corresponde coordinar, disponer, ejecutar y certificar a nivel particular, la obtención de la calidad del producto, ella marca las pautas y comportamientos de la organización, su estructura y los procedimientos para otorgar la calidad.

El campo en que actúan la ingeniería y la administración entre otras disciplinas cuyos objetivos principalmente radican en asegurar productos de calidad, se extiende fenomenalmente. Lo que era de interés para un grupo reducido de técnicos de control de calidad, es ahora motivo de preocupación primaria entre un número creciente de gerentes, ingenieros y estadísticos.<sup>22</sup>

La administración de la calidad asume la responsabilidad tanto individual como de grupo, sobre la estrategia de planeación, la localización y el aprovechamiento de los recursos; al detectar anomalías en la producción, en el producto y/o en el servicio. Por lo tanto es fundamental promover el convencimiento de la necesidad de implantar estrategias benéficas para la empresa, para disminuir los rechazos internos y externos que son causantes de los costes de la mala calidad.

La organización debe de trabajar con objetivos concretos, efectivos y prácticos para un funcionamiento correcto, que responda al progreso de las actividades y que considere el buen criterio y habilidad de sus empleados para la resolución de los problemas relacionados con la calidad dentro y fuera de la corporación, teniendo una mentalidad crítica y analítica para comprender los problemas desde su origen.

La comunicación y ejecución del mensaje de la calidad es recomendable para toda la empresa, al eliminar las barreras y prejuicios que reducen el nivel de comunicación verbal y escrita entre el personal de todos los niveles (jerarquías y departamentos).

Una organización que motive la comunicación del personal con los altos niveles, utilizará información continua, directa y real, lo que redundará en una mejor y oportuna toma de decisiones. La implantación de un sistema de gestión de calidad debe incluir un sistema de evaluación de la calidad, con respecto a sus programas, medidas y actividades; es decir un estudio de los beneficios y del impacto del sistema de calidad, para asegurar el compromiso y la participación de todos los integrantes de la empresa.

## **2.2 La Responsabilidad de la Directiva**

La dirección debe proveer el liderazgo para que el proceso de calidad en pensamiento, palabra y acción sea establecido como una actividad formal, ella debe asignar las responsabilidades para cada nivel, sus metas deben ser medibles y realistas; sobre todo debe convencer al personal de que no se trata de una moda pasajera de corto plazo.

Una empresa exitosa, está tanto en el negocio de producir ganancias como en el de satisfacer las necesidades de sus clientes, la directiva debe identificar y complacer adecuadamente estos requerimientos, mediante el trazo de planes, estrategias y establecer métodos para otorgar y verificar que se está cumpliendo con los objetivos.

El proceso de dirección, se alimenta de la información identificada como relevante al analizar el impacto de ciertas variables críticas, involucradas en los objetivos de la empresa o del departamento, para tomar las decisiones correctas.

De la información obtenida y confirmada se desarrollará el programa de calidad, éste será elaborado y legalizado por la alta dirección, se difundirá a todos los niveles de la organización para que se enteren, atiendan, y ejecuten las metas y objetivos programados.

Para muchas empresas que prácticamente desconocen las estrategias que intervienen en el sistema de calidad, difícilmente puede llegar a feliz término de la implantación, si los dirigentes de la compañía no han sido inducidos, informados o capacitados para la realización de estas nuevas estrategias tecnológicas.<sup>23</sup>

El compromiso de un programa de calidad, se debe emprender desde el nivel superior (la alta dirección) cuya participación entusiasta, dará la confianza a todo el personal de la organización y al desarrollo de planes para alcanzar la competitividad a través de la calidad.

De la intensidad con que se involucre y participe la dirección en el proyecto de calidad, dependerá el éxito que tenga el sistema de calidad en la empresa, su participación no debe mantenerse al margen o porqué crea que no es necesario, pues esta mentalidad provocaría retrasos y poco interés en su ejecución o incluso el abandono.

Para la directiva, no debe ser suficiente establecer el sistema de calidad (definición, autorización de las políticas y los objetivos), ellos están encargados de revisar los resultados de la calidad en comparación con el plan y las metas; para efectuar los cambios necesarios si así se requiere.

Porque uno de los aspectos más importantes de cualquier actividad de control es la objetividad de la verificación. La dirección debe de examinar el trabajo que se esta realizando y satisfacer en términos contundentes, el que se este logrando de la forma más conveniente y en beneficio de los intereses de la empresa y de sus clientes.

La descentralización de responsabilidades en la calidad, es el principio de la mejora de la eficacia en la empresa (figura 5); el organismo que se encargue de la depuración, planeación, evaluación y retroalimentación, es el equipo de calidad cuyo director preferentemente será miembro del equipo directivo, para informar, vigilar la funcionalidad de las políticas, los procedimientos y las actividades, asegurando que cada parte de la organización este controlando la calidad en su trabajo o actividad.

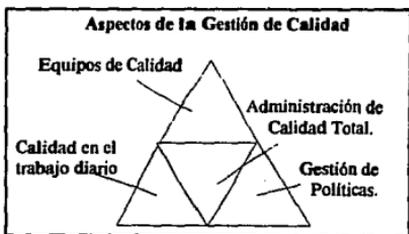


Fig. 5

Otros elementos importantes en el papel que tiene la alta dirección, son los de motivar y proporcionar la infraestructura necesaria para que participen y acepten el compromiso de hacer las cosas mejor que ayer y mañana mejor que hoy.

### 2.2.1 La Administración de Políticas de Calidad

Antes de que una empresa pueda llegar a ser consistente en cualquier actividad, es necesario que se encargue de la elaboración y del establecimiento de políticas corporativas, que faciliten la culminación de los objetivos en realizaciones prósperas.

Las políticas de calidad serán definidas a partir de los objetivos de la empresa y de sus actividades corporativas; al ser estrategias para adecuar, ajustar y proveer la efectividad del sistema de calidad, en cuanto a la seguridad y la confiabilidad en la empresa y fuera de ella.

Además debe existir una manera de evaluación que indique la trascendencia de las políticas dentro de la empresa, por lo cual se recomienda que existan métodos para detectar las necesidades de acatamiento, de entendimiento y de análisis profundo de las dificultades que se presentan o resultan de su implantación, del cumplimiento o si éstas se mantienen vigentes realmente.

La reputación de la calidad buena o mala, no es un acontecimiento fortuito, es el resultado directo de la política interna de una compañía, al tener la actitud de elaborar un producto que cumpla con las verdaderas necesidades y los requisitos del público consumidor.<sup>22</sup>

El producto debe de poseer la cualidad de desempeñar la función para lo que fue diseñado y dentro de las circunstancias que se le presenten mientras se encuentre en operación; una compañía que este dispuesta a respaldar su producto asegurará la satisfacción del comprador, porque sus políticas establecidas si se cumplen y son efectivas para la motivación de su personal y de sus clientes.

### **2.3 Planeación del Sistema de Calidad**

Para que una empresa sea productiva, rentable y competitiva a nivel nacional e internacional, tiene que contar entre otras cosas con una estructura organizacional que responda a las necesidades de sus clientes, a las aspiraciones de la empresa y a su desarrollo productivo.

La estructura que coordine los trabajos será trazada en forma conveniente, siendo necesario ante todo conocer los objetivos, los problemas y los requerimientos para fijar un plan que contenga las actividades fundamentales a seguir. El marco dentro del cual la organización apoyará al proceso de calidad, tiene como primer paso elaborar y diseñar el sistema de calidad, delimitando el alcance, definiendo cuales son los objetivos lógicos y las actividades de la empresa que han de aplicarse en favor de lograr la eficacia de la calidad continuamente.

En la definición y delimitación de los alcances, se analizarán las acciones y los planes a ejecutar, para asegurar la calidad ya sea en un sector particular o en toda la corporación, siendo válida la situación de aplicar a una sola área o a un departamento, los criterios necesarios para implantar una filosofía de mejora, hablese de diseño, adquisición, producción, distribución etc. de acuerdo al alcance que se desee desarrollar en ese momento.

El programar para cumplir los requisitos de calidad, no es cuestión de tener una estructura universal de organización, ni tampoco insistir en dos procesos de mejoramiento iguales, la adaptación del sistema de calidad, para cada empresa es diferente y particular; ello depende de sus principios y disciplinas para lograr su planteamiento activo, el control y la verificación en todos sus niveles.

Podría ser que las actividades o áreas en las que se lleve primeramente, sean en aquellas donde se detectan mayores problemas con respecto a la calidad, pero su análisis no se limita a sólo ésta, pues sus causas pueden provenir de otros sectores, para la investigación se utilizan a las herramientas de calidad, como auxiliares para encontrar y ayudar a solucionar las desviaciones del proceso productivo.

Las áreas o departamentos que tenga la empresa, será la fragmentación que facilite la coordinación de las actividades de calidad, cada una de ellas aportará detalles para facilitar la operación, la comunicación y la aceptación de innovaciones, para la prevención a mediano y largo plazo, el análisis de la lógica del proceso productivo, es la base para definir los procedimientos generales que agilicen en términos de costo y tiempo la administración del sistema de calidad.

La planeación estará apoyada por una administración comprometida, en otorgar las herramientas y los elementos necesarios para llevar a cabo las actividades. La cooperación grupal debe ser llevada con seriedad, participación e interés en el sentido de que en la responsabilidad individual, está el éxito del grupo, cuya tarea es de construir y no destruir la satisfacción del cliente.

Por lo tanto el programa de actividades se definirá entorno del análisis de las actividades, las estrategias aplicadas para el cumplimiento de los requisitos, delimitando las obligaciones, las responsabilidades y la autoridad; así también desglosando las fases y el calendario de duración de acuerdo al alcance trazado.

La administración, por y para la calidad radica en tres procesos orientados a lograr los objetivos de la calidad (conocidos como trilogía de calidad).<sup>25</sup>

- Planeación de la calidad (preparaciones para cumplir las metas)
- Control de calidad (permite realizar las metas)
- Mejoramiento de la calidad (actividades continuas para la vigencia del sistema)

La programación que cubran estas actividades, tendrá un enfoque consistente con los objetivos totales de la compañía.

### **2.3.1 El Enfoque Básico de Sistema de Calidad**

Un sistema de calidad debe de ser diseñado para satisfacer las necesidades del cliente y sus expectativas, al servir para la protección de los intereses de la compañía y si el sistema esta correctamente enfocado será un valioso recurso administrativo en la optimización, el control de la calidad, la disminución de riesgos y los costos.

Para introducir el sistema de calidad, debe efectuarse una eficiente difusión para el acatamiento de las ideas de calidad, la ejecución del sistema en cada nivel, dependerá de reconocer los problemas existentes, informando a todos los involucrados, a fin de enfrentar al problema en forma colectiva.

La concientización e introducción puede ser a través de mensajes sencillos y lógicos pero efectivos; su difusión en carteles o boletines, tendrán la actitud de detectar, prevenir y asesorar a cualquier nivel, para dar la confianza de enfrentar y eliminar obstáculos; para lo cual la empresa debe:

- Alcanzar y sostener la calidad de los productos o servicios producidos.
- Suministrar confianza a su propia administración, para obtener la calidad pretendida.
- Suministrar confianza al usuario, de que la calidad esta siendo alcanzada y sostenida.

Si es necesario en casos contractuales, puede involucrar acuerdos o requerimientos con la respectiva demostración de que sus actividades, materiales o componentes son confiables; es decir que el producto generado y producido:

- Cumple con una bien definida necesidad, uso o propósito.
- Satisface las expectativas de los clientes.
- Cumple con las normas aplicables y las respectivas especificaciones.
- Cumple con los estatutos y otros requerimientos de la sociedad.
- Esta disponible a precios competitivos y razonables, que dejan beneficios a la empresa.

Los elementos o requerimientos establecidos en el sistema de calidad, variarán de importancia para cada empresa, esto de acuerdo al tipo de actividad, al producto o servicio; pero es fundamental que ellos sean apropiados y adaptados para la actividad que se este realizando, al área en que esta siendo puesto en practica y en general a las necesidades del cliente y los beneficios dentro de la empresa.

La selección de un modelo para aplicar el sistema de aseguramiento de calidad o su administración se puede guiar con las normas NMX - CC (figura 4), pero es esencial que se enfoque a la situación en que se encuentre la empresa y lo que requiere el consumidor.

La examinación de factores indicadores determinarán la ruta a seguir, es decir:

- Factores que conducen a la pérdida de imagen, de mercado, a partir de las quejas, inconformidades, reclamaciones, pérdida de recursos humanos y financieros.
- Los riesgos a la salud, a la seguridad humana y al medio ambiente,
- Las deficiencias de procesamiento por materiales no satisfactorios, reproceso, reparación, reemplazo, retrasos, pérdidas en producción, reparaciones de campo, devoluciones de productos, entre otras.
- Los costos de adquisición, de mantenimiento, la pérdida de tiempo, descuentos por retrasos, ventas pérdidas, costos anexos, etc.

Para integrar el programa, la organización debe estar accesible a:

- Reconocer correctamente la situación real.
- Conocer primeramente los problemas existentes, en el propio sector a donde pertenecen.
- Atribuir mayor importancia al proceso productivo total y no sólo al producto final, pues los artículos de buena calidad no se producen en la examinación, sino en cada etapa del proceso de producción.
- Deberá darse por escrito las instrucciones de la ejecución del proceso, para evitar confusiones u otros factores de incompreensión.
- Es necesario ejecutar las medidas de mejoramiento, si se ha encontrado alguna anomalía, tomando las soluciones más aptas para no cometer los mismos errores.

En las diversas tareas de la organización, la responsabilidad estará claramente definida y asignada a las personas que posean la capacidad y la autoridad para dirigir, controlar y checar, que la realización sea satisfactoria.

La eficiente estructura organizacional dentro de una empresa debe contener:

- Las líneas de comunicación y autoridad bien definidas, para promover un verdadero interés en el trabajo, en la colaboración en equipo, la actitud de prevenir problemas, desarrollando la conciencia de la seguridad y el mejoramiento.
- Recursos humanos capacitados y especializados, para la implantación y las herramientas pertinentes (materiales y tecnológicas).
- Las técnicas de desarrollo o adaptación de tecnología, inspecciones, pruebas, instrumentación, programación y manejo de paquetería de computadora.

Los programas de calidad al estar vinculados con las acciones relacionadas con la empresa, no son ajenos al reclutamiento, a la capacitación de recursos humanos, al diseño, a la fabricación del producto o servicio, así también en el mantenimiento, en general al desarrollo de la actividad.

En consecuencia el programa de calidad debe centrarse en la satisfacción de las necesidades del mercado, integrando en dicho objetivo a todos los componentes de la empresa y perseguir la optimización global de los recursos de forma permanente, en lo

que se ha denominado "Proceso de Mejora Continua" para obtener más y mejores resultados (figura 6).

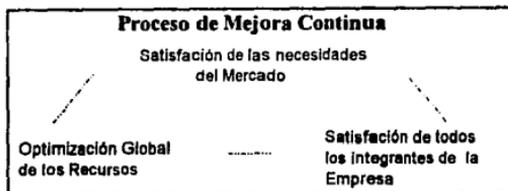


fig. 6

Además, debe monitorearse continuamente para retroalimentarse con la información que le facilite la toma de decisiones para corregir desviaciones y/o emprender las acciones correspondientes para lograr los objetivos de mejora continua.

### 2.3.2 El Círculo de Calidad <sup>26,27</sup>

Las acciones para el mejoramiento de la calidad son a través de equipos de calidad "Círculos de Calidad" y las "herramientas de calidad". La formación de equipos de trabajo o círculos de calidad es una estrategia diseñada para disminuir la resistencia al cambio, además ayudan notablemente a trabajar en equipo y eliminar barreras interdepartamentales, al conceder a los participantes el derecho y la motivación de participar directamente en la toma de decisiones, que afectan a su trabajo.

El círculo de calidad esta compuesto de un grupo de personas de un específico departamento, que se reúnen regularmente para identificar y analizar, los temas relacionados con su trabajo y su área (los cambios a procedimientos, las innovaciones al producto, el mejoramiento de las medidas de seguridad, las formas de agilizar la producción y el reducir costos, etc.).

En el desarrollo de los círculos de calidad, no se deben de considerar temas como son salarios, prestaciones, religiosos o de cualquier tipo no relacionado con su trabajo de mejorar la calidad; los círculos de calidad tienen la tarea de aprovechar la creatividad y capacidad del personal en generar ideas, organizarlas para luego seleccionar la mejor o la más apta para lograr los objetivos referidos a:

- Disminuir los errores y aumentar la calidad.
- Proveer y difundir un verdadero interés entre los empleados y miembros de la organización aumentando la comunicación dentro de la empresa.
- Aumentar y mejorar el espíritu de trabajar en equipo, para fomentar la actitud para resolver, prevenir o minimizar los problemas.
- Promover y motivar al personal en desarrollar una enfocada conciencia en la seguridad y bienestar.

Porque "La diferencia real entre el éxito y el fracaso del Sistema de Calidad, depende a menudo de la capacidad de aprovechar las mejores aptitudes y la energía del personal"; promoviendo enfoques participativos en programas, tales como círculos de calidad, programas de sugerencias, de cero defectos, siendo estos complementos y no sustitutos del sistema de calidad.

Generando así; clientes satisfechos, al tener mayor calidad en los productos y servicios adquiridos; a la empresa, en una promoción del negocio, un aumento de ganancias y la disminución de los defectos y descartes; implicando al trabajador a una estabilidad en el trabajo, un mejor respeto de la organización hacia su trabajo, el auto-desarrollo para la participación hacia el progreso.

Todas las empresa, industrias y organizaciones independientemente de cual sea su actividad, sus objetivos o productos pueden aprovechar a las círculos de calidad para mejorar la participación del personal, para su propio beneficio, al crear un ambiente en el cual los trabajadores se identifiquen con la organización y en donde exista el compromiso de la toma de decisiones en grupo para lograr el bienestar de todos.

Estos deben ser integrados por personal voluntario es decir, sus integrantes contribuirán a la solución de problemas por su participación positiva, concreta y cooperativa; los miembros que componen la estructura del círculo de calidad se dividen en los participantes siguientes :

**El comité directivo :** Establece las directrices operacionales.

**Los facilitadores :** Coordinan y apoyan las actividades, son promotores e instructores, y el enlace entre directivos y el grupo.

**El líder :** Dirige y modera las actividades, sin imposiciones.

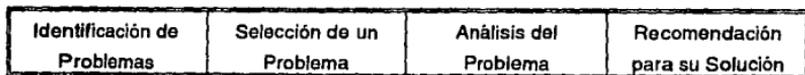
**Los miembros :** Los participantes en el desarrollo de las sesiones.

Todos se guiarán con un código de respeto, de disciplina, de participación y de formalidad; pues los círculos de calidad son sólo un instrumento para generar un ambiente de trabajo donde se investigue, se analice y se resuelvan los problemas de un sector definido.

Su aplicación y establecimiento depende del interés de participación que requiera el área de trabajo; los miembros pueden ser desde tres hasta quince personas siempre y cuando tengan la verdadera disposición y el compromiso de que su participación será funcional, real y efectiva (si son demasiados los interesados en participar se pueden dividir de modo que se formen más de un círculo, en el mismo departamento pero con una interrelación práctica para su eficaz funcionamiento, al repartirse las actividades).

Las reuniones se sugieren que sean una vez por semana y dependiendo de la problemática a solucionar, se programarán en las fechas y horarios que sean los más adecuados para llegar a la pronta solución. Al revisar y analizar las actividades se conocerán los avances, las necesidades y los resultados, siendo necesario el apoyo y consejo de especialistas en los diferentes campos como la ingeniería, el diseño, el mantenimiento, etc. para la mejor realización de los objetivos, al apoyar y asesorar en la solución de los problemas mediante su actitud, conocimiento y habilidad.

Los participantes tienen y deben haber recibido capacitación, formal y completa acerca de las herramientas básicas, la manera que opera el control de calidad y el sistema de calidad, para agilizar la investigación y el análisis en los círculos de calidad. La secuencia de operación de los círculos de calidad se describe con el siguiente diagrama:



(figura 7).

Los círculos de calidad son una valiosa herramienta de crecimiento, participación y sus aportaciones son fundamentales al incidir en el aumento de productividad. Los resultados que se obtendrán, estarán desde:

- Un aumento de responsabilidad y satisfacción de los empleados, al llevar a cabo su trabajo.

- La simplificación de pasos para una secuencia sistematizada y efectiva.
- Eliminar los rechazos y las desviaciones.
- El aumento de la calidad y el crecimiento de la producción, repercutirá en grandes beneficios para todos, directores, empleados, proveedores y para el cliente.
- Hay gran motivación y ésta se va fortaleciendo más.

La presentación del círculo de calidad y sus actividades a la gerencia, permitirá dar a conocer los planes, la participación y el reconocimiento de sus resultados y logros que son el apoyo para que se tome conciencia del beneficio de mejorar la calidad, así como la decisión de las actividades futuras para una formación a través de la capacitación de todos los integrantes de la compañía.

#### **La Tormenta de Ideas:**

Es la técnica empleada por los círculos de calidad para plantear, identificar los problemas, además de dar énfasis a la participación de los integrantes por el intercambio espontáneo de ideas; pues no sólo es dinámica sino que es efectiva para que cada miembro se involucre en el proceso, al mostrar y opinar con soluciones creativas, la disminución de las deficiencias, además de plantear la selección del problema que ha de combatirse primero.

#### **La Recopilación de Datos:**

Después de la identificación del problema se investigan las causas y los efectos que generan, por medio de muestreos que permiten sea fácil y rápida la recopilación de información para su posterior análisis por medio de las herramientas de calidad.

#### **El Análisis de los Datos**

Implica integrar la información para deducir la relación entre sus causas y efectos visualizando las expectativas que se tienen para la solución, eligiendo la opción conveniente por ejecutar, para resolver el problema, procediéndose a establecer el programa de actividades en base al cual se desarrollará, vigilará y regulará que se lleve con eficacia, para eliminar el problema de raíz, disminuyendo las posibilidades de que se vuelva a presentar .

### 2.3.3 Ciclo de Calidad <sup>20</sup>

El sistema de calidad se aplica e interactúa con todas las actividades correspondientes e interrelacionadas con la empresa en su producto, su servicio y proceso, etc., estando preferiblemente presente en todas o en la gran mayoría de las fases que componen las actividades, desde la identificación inicial hasta la satisfacción final de los requerimientos del cliente.

Todos los departamentos están involucrados en la producción de calidad (como clientes internos), cada uno debe recibir y entregar su parte sin deficiencias ni retrasos; el material que recibe un determinado departamento debe cumplir con condiciones específicas y establecidas.

El procesamiento será vigilando y regulando para que su desarrollo sea óptimo, para cuando se entregue al siguiente departamento no sea causa de desviaciones o deficiencias, esto se extenderá a lo largo del camino que debe recorrer el producto, para constituir el producto final que cumplirá con lo que requiere el cliente externo.

La secuencia en forma cíclica, desarrolla la unión del énfasis de cumplir a sus clientes externos e internos, pues a cada departamento le corresponde generar una parte de la calidad total, además de que permite la comprensión de las necesidades y los requerimientos de cada área, para proveer las soluciones respectivas de acuerdo con el tipo de actividad a que se dedica y a los objetivos que se pretenden alcanzar (figura 8).



Fig. 8

Definidas las interfases de control continuo y las medidas de coordinación entre las diferentes actividades internas o externas, se promoverá la realización y mantenimiento de vigencia del programa al:

- Enfatizar y poner atención en la identificación y reporte de problemas actuales y potenciales que afectan a la calidad.
- La iniciación de las soluciones recomendando las medidas correctivas y en el mejor de los casos preventivas a los encargados y responsables.
- Verificación de la acción correctiva.
- El control de los productos o materiales (conformes y no conformes).

Los resultados deben ser evaluados, para verificar que se logro el efecto deseado, los cambios permanentes resultantes de las acciones correctivas deben ser registrados en términos del impacto potencial sobre aspectos como son costo, rendimiento, confiabilidad, seguridad y primordialmente la satisfacción del cliente.

La aplicación correcta de los métodos de control, es un elemento importante en todas las etapas del ciclo de calidad y no esta limitada a las etapas de post-producción.

## **CAPITULO 3.0**

### **"Las Herramientas de la Calidad"**

#### **3.1 Generalidades de las Herramientas de la Calidad**

**3.1.1** Las Tecnologías de la Ingeniería de Calidad

**3.1.2** El Control Total de la Calidad

#### **3.2 Las Herramientas Administrativas**

**3.2.1** Descripción breve de las 7 herramientas administrativas

**3.2.2** El Enfoque de las 7 herramientas administrativas

#### **3.3 Las Herramientas de Control de Calidad**

**3.3.1** Descripción breve de las 7 herramientas de Control

### 3.1 Generalidades de las Herramientas de la Calidad

Las herramientas para implantar y medir las acciones de la calidad son diversas, su uso depende de la función bajo estudio, de la actividad o proceso por vigilar, de los objetivos y el alcance que se pretendan lograr, dentro de un departamento o en toda la empresa.

Las herramientas de Calidad, deben de proveer el panorama analítico de las causas, los factores y los efectos del problema; para determinar el que se hará para contrarrestarlo y alcanzar la mejor solución.

La idea de controlar los procesos, los sistemas y las actividades debe tener presente al ciclo de elementos interrelacionados y consecutivos, presentados por Deming - Shewhart en su diagrama P E C A (figura 9), para que los factores tecnológicos, administrativos y humanos estén programados, supervisados y verificados hacia la reducción, la eliminación y la prevención de las deficiencias de la calidad.

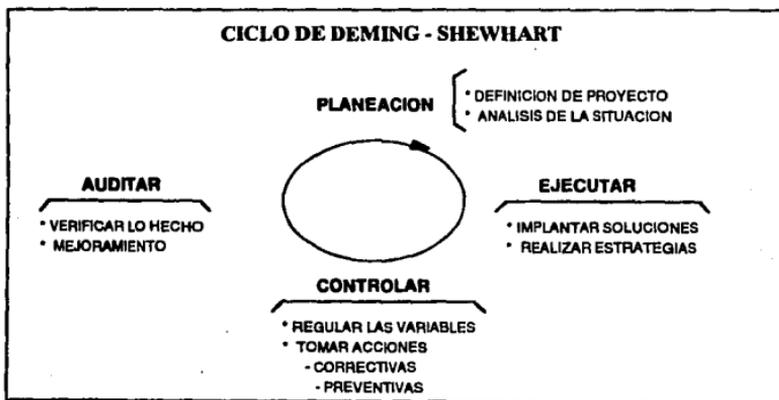


FIG. 9

- Planear:**
- Determinar el camino más conveniente para llegar a la meta, para ello se usa la investigación y la reunión de información útil para una buena planificación, mediante el análisis de la situación actual y de las causas potenciales.
  - Determinar los medios y elementos necesarios, para lograr los objetivos con métodos estandarizados y sistematizados.

- Ejecutar:** - Hacer y establecer las soluciones, a través de la realización de las actividades ya planificadas (ordenadas y programadas en costo, tiempo y espacio).
- La educación, la capacitación y el entrenamiento para instruir a los colaboradores hacia la calidad.
- Controlar:** - Revisar y verificar basándose en resultados reales, no checar los resultados para controlar superficialmente a los procesos o las actividades, sino para la retroalimentación, la prevención y la solución de las deficiencias realmente.
- Auditar:** - Evaluar, determinando si han sido efectivas las acciones integradas en el control, de ellas se partirá para continuar la planeación y la realización de programas necesarios para lograr los nuevos objetivos, tomando en cuenta la experiencia obtenida anteriormente.

### **3.1.1 Las Tecnologías de Ingeniería de Calidad**

La investigación, la recopilación y el estudio de los datos, debe de ser llevada a cabo mediante un análisis a profundidad del problema, utilizando métodos apropiados para su mejor clasificación y solución. Las tecnologías de ingeniería de calidad, es un grupo de disciplinas cuya aplicación es fundamental para llevar a cabo los aspectos técnicos de las tareas del control : <sup>25</sup>

#### **La Ingeniería de Calidad:**

Conjunta los conocimientos técnicos para la planeación de las actividades, desde las técnicas de formulación de políticas hasta la administración de operaciones, que intervienen en el proceso.

#### **La Ingeniería de Control del Proceso:**

Comprende los conocimientos técnicos para el análisis y el control de la calidad en los procesos, aplicando las técnicas básicas y avanzadas de control (incluyendo el control de materiales y componentes).

#### **El Equipo de Información de la Calidad:**

Son los conocimientos técnicos relativos a las técnicas y equipos para la medición de las características de la calidad, incluye la presentación de la información resultante del

análisis y control, las especificaciones correspondientes al sector y la información para la calibración y el mantenimiento de los instrumentos de medición.

Entonces la regulación y la verificación que necesita el proceso o actividad, debe ser auxiliada por el empleo de las técnicas estadísticas para facilitar la identificación, el análisis y el control de los problemas. Las técnicas estadísticas comúnmente aplicadas a la calidad son<sup>22</sup>:

**La Distribución de frecuencias:** Es el registro del número de veces que se presenta una característica, en una muestra del producto, indicándonos un índice de calidad, pero no da la información sobre las posibles causas de las fallas. Por otra parte la curva de distribución de frecuencias, pone de manifiesto el valor medio de la característica de calidad, la dispersión de los valores y la relación entre los valores observados y las tolerancias.

Esta técnica encuentra aplicación, en el ajuste de condiciones de operación de equipos y procesos, en la predicción de las características de un lote a partir de la distribución de frecuencias, en la determinación de la capacidad de un equipo o proceso para cumplir ciertas tolerancia, en la identificación de tendencias a lo largo de la duración del proceso y en la localización de causas de los defectos.

**Las Gráficas de Control:** Es un método para evaluar un proceso y su estado de control, en función de su comportamiento a lo largo de su desarrollo y en su duración como tal. Las gráficas de control pueden ser variables, si se utilizan los valores medios de la característica en cuestión o por atributos si solamente se registra si el producto pasa o no pasa la especificación, registrándose el valor medio y la dispersión de la fracción defectuosa, calculándose en ambos casos los límites de control.

Esta técnica encuentra aplicación, en la determinación del grado de control de un proceso, en la prevención de los defectos dentro del proceso de elaboración y en el establecimiento de tolerancias.

**Las Tablas de Muestreo:** Son un conjunto de procedimientos que relacionan el tamaño de los lotes, el tamaño de las muestras y el criterio de aceptación. Un programa de muestreo de aceptación, es un plan específico que determina el tamaño de la muestra

que debe ser utilizado y el criterio asociado de aceptación o rechazo correspondiente a un índice de calidad del producto.

Estos programas pueden ser formulados en base a tablas estadísticas de muestreo, con las cuales a partir del tamaño de los lotes, de la calidad del material o producto presentado a la inspección, se define el riesgo de aceptación de un lote defectuoso (riesgo del consumidor) o el rechazo de un lote aceptable (riesgo del productor). Las tablas de muestreo son de referencia para establecer procedimientos confiables para el control de calidad, tanto para aceptación del producto como para el control total del proceso.

**Los Métodos Especiales:** Las técnicas estadísticas aplicables a la solución de problemas específicos, como las pruebas de significancia, el diseño de experimentos, la correlación, el análisis de tolerancias y las gráficas de probabilidad; requieren para su manejo conocimientos estadísticos más profundos.

### **3.1.2 El Control Total de la Calidad**<sup>22,28</sup>

El campo de acción del control de calidad madura rápidamente tanto en su técnica, como en su organización, surgiendo como un conjunto sistemático de conocimientos, técnicas analíticas y administrativas que están enfocadas a conducir eficazmente el desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

La mejor manera de controlar los problemas y desviaciones es la de prevenirlos, el control de calidad es un sistema efectivo, enfocado a integrar los esfuerzos, para realizar la mercadotecnia, la ingeniería, la fabricación, el mantenimiento y otras especialidades en un marco de lineamientos organizacionales.

El control de calidad es un auxiliar y no un sustituto de los trabajos de diseño, ni de los buenos métodos de manufactura, ni tampoco se limita a la actividad de la inspección final, él debe regular y verificar lo requerido en la fabricación de productos de alta calidad.

Los principios del control de calidad son básicos en cualquier proceso de fabricación, pueden ser aplicados y utilizados en cualquier tipo de industria, aún cuando la forma de

ataque sea distinto en las cuatro categorías genéricas de producto, las bases fundamentales son igualmente aplicables.

Su aplicación debe ser en el mismo sitio de producción y de trabajo para coincidir realmente con los requerimientos solicitados y especificados durante los procesos de diseño y elaboración, de manera que prevenga e impida la calidad mediocre o el tener que corregir la mala calidad después de la producción.

Se debe evitar la confusión de referirse al control de calidad sólo para la manufactura, pues éste deberá ser aplicado a lo ancho de la compañía, dado que las áreas del control de la calidad abarcan desde los nuevos diseños, los materiales adquiridos, la manufactura y el producto terminado, en su caso los estudios especiales del proceso, al contribuir como estrategia administrativa y técnica.

#### **El Control de Nuevos Diseños :**

Que implica el establecimiento y la especificación de lo requerido por el cliente bajo criterios de técnicas y estándares que garanticen la confiabilidad del producto, eliminando los posibles orígenes de fallas antes de iniciar la producción.

#### **El Control de Materiales Adquiridos :**

Comprende la revisión de los niveles indicados y definidos en las especificaciones, en la recepción y en el almacenamiento de materiales comprometidos a estar dentro de los parámetros que marca la seguridad y los principios requeridos en otras regulaciones acordes con ellos.

#### **El Control del Producto**

Comprende la operación de vigilar y regular en el momento de la elaboración, guiándose con las especificaciones de calidad dando lugar a las correcciones y prevenciones antes de que sean elaborados como productos defectuosos y que su servicio quede asegurado en lo que constituye su vida útil.

#### **Los Estudios Especiales de los Procesos:**

Comprenden las investigaciones y pruebas específicas a fin de localizar los factores que influyen en la posibilidad de mejorar las características de calidad del producto o actividad.

El control total de calidad proporciona la disciplina, la metodología y las técnicas para asegurar consistentemente la satisfacción del cliente, con los productos y servicios entregados, inclusive su costo.

Su aplicación requiere que se tome en cuenta la estructura y los objetivos de la empresa, para que se facilite el desempeño de las actividades del control de calidad, pero es fundamental que se cuente con la participación de todos los integrantes (del departamento o de la empresa en general). Además las diferentes técnicas y métodos de control aportan parte del mecanismo para que tenga éxito el control total de la calidad, figura 10.

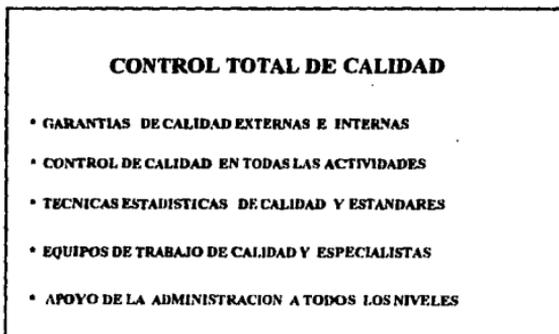


FIG. 10

Los beneficios del control total de la calidad son generar la calidad en todas las etapas del procesamiento; reducción de costos de operación, de pérdidas y tropiezos en la línea de producción; así también se mejoran los métodos de supervisión, la creación de programas preventivos, de mantenimiento y de actualización .

### 3.2 Herramientas Administrativas

Las siete herramientas administrativas<sup>29</sup> se pueden considerar como técnicas aplicables a la acción gerencial - administrativa, al ser útiles en la parte de planeación y coordinación clasificándose en creativas/intuitivas y lógicas, (figura 11).

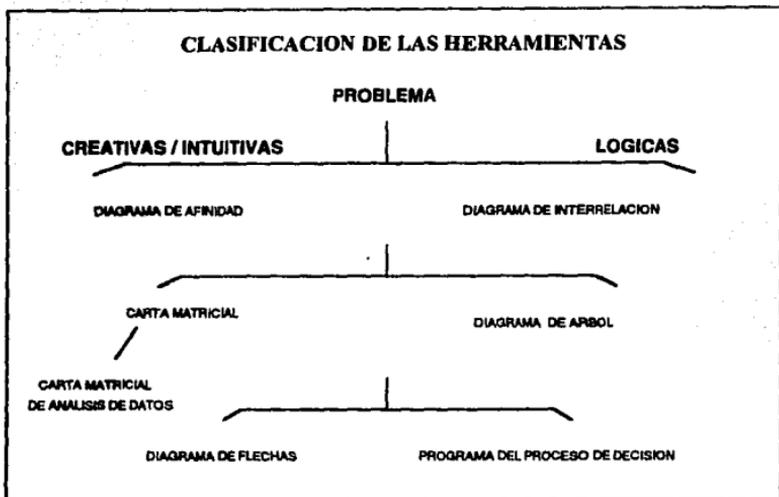


FIG. 11

Estas herramientas tienen características para utilizarse de manera más específica a nivel descriptivo, son útiles para propiciar la creatividad en las ideas, la explicación de la problemática bajo estudio, la obtención de etapas y fases secuenciales que muestren la ruta a seguir, para llegar a la solución de los problemas a partir del análisis de datos verbales con soluciones funcionales y operativas.

Sin embargo, pueden ser aplicadas a todos los niveles, en todas las funciones, actividades y tareas de la organización, para mejorar la calidad y productividad de los procesos, de los productos de la empresa; al esquematizar el desglose de los planes y las políticas de la organización, así como las actividades de innovación para el desarrollo de productos o procesos y para la solución de problemas.

La aplicación sistemática de las siete herramientas administrativas, le da un sustento sólido a la acción y al pensamiento gerencial, al estar basado en los siguientes propósitos:

- Ejecutar en el orden apropiado el análisis de los datos verbales disponibles.
- Generar y reforzar la concepción de ideas creativas e innovadoras.

- Complementar y enriquecer los planes de trabajo.
- Desechar las suposiciones inútiles para la solución de problemas.
- Propiciar la cooperación del personal, para que participe en las tareas de mejora de la calidad y la productividad.

El uso de las herramientas originará un sistema potente y racional para la toma de decisiones en la planeación y en la ejecución de actividades, comprometiéndose a :

- Identificar conceptos prioritarios en una situación de caos.
- Definir las causas raíz, para controlarlas.
- Determinar correctamente la asignación de tareas y responsabilidades a las diferentes unidades de la organización.
- Establecer la planeación y el seguimiento de los trabajos de la organización.

### 3.2.1 Descripción breve de las 7 herramientas Administrativas

1.0 Diagrama de Afinidad, su propósito es identificar categorías significantes para organizar ideas y sintetizarlas en un conjunto de opiniones, agrupándolas en pocos apartados o rubros. Este método se basa en el hecho de que muchas opiniones son afines entre sí y por lo tanto se pueden agrupar en torno a una idea principal, que generalice y represente la totalidad de ideas expresadas por el grupo sobre ese ámbito.

Así también, con este método las opiniones basadas en ideas independientes o confusas, se expresan para visualizar y ordenarlas de acuerdo con la afinidad dirigida al problema. Este método es efectivo para jerarquizar los problemas, cuando se desarrolla el análisis de deducir cuales son prioritarios para ser resueltos, al distinguir la influencia, al revisar y sugerir las interfases, estableciendo el equipo de trabajo.

En la figura 12, se representa el realizado por un departamento de manufactura al obtener la información de la tormenta de ideas y registrarla en tarjetas, haciendo la distribución en tres sectores de acuerdo a la relación de cada característica para distinguir el efecto y poder optar por la acción más conveniente de regulación.



FIG.12

**2.0 Diagramas de Interrelaciones**, esta herramienta ayuda a encontrar la dirección para resolver un problema, clarificando la relación e interfaces entre los factores.

Se utiliza para decidir y difundir una política, el redactar un plan de acción para introducir el control total de la calidad a las diferentes áreas o para mejorar los procesos de manufactura; facilitando las acciones de atender y prevenir problemas, agilizando el control de las actividades generales de la empresa internas y externas.

Su propósito es identificar categorías significantes, de las ideas clasificadas para la esquematización de las decisiones basadas en la lógica, para conformar el plan y la organización del sistema de control.

El equipo de trabajo esta integrado por personal del área, preferentemente relacionado con el problema, porque de sus comentarios y sugerencias se obtendrán los factores y elementos importantes para la solución del problema. La representación de elementos y

la relación que tiene una idea con otra, se facilitará utilizando flechas para describir la dirección de la influencia.

Se debe verificar que el diagrama exprese la relación entre los elementos para visualizar mejor su secuencia e interrelación, marcando los elementos importantes para decidir cual problema deberá ser combatido primeramente y establecer el seguimiento de las actividades de solución.

Ejemplo: en el departamento de manufactura, las condiciones laborales son determinantes, para solucionar varios problemas, entonces se han definido los factores que influyen notablemente en los accidentes y que tienen relación, figura 13.

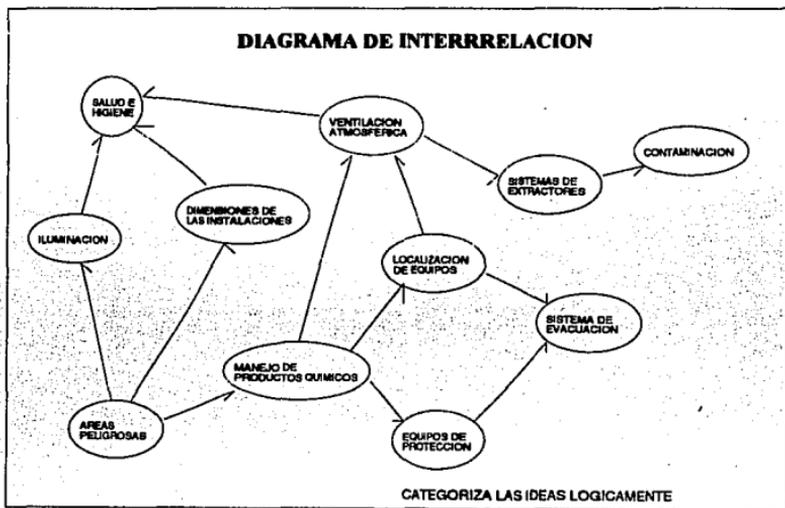


FIG. 13

3.0 Diagramas Sistemáticos o de árbol, este método es para conseguir los medios óptimos para lograr las metas sistemáticamente, se utiliza como panel para visualizar el desarrollo del diseño o del proceso.

Su propósito es identificar continuamente las ideas claves que indiquen lo principal y básico, de acuerdo al alcance y los objetivos del programa, este esquema generalmente se establece en forma de un organigrama horizontal, visualización que permite considerar las actividades más allá del diagrama de afinidad y el de interrelación, al identificar los aspectos que han sido omitidos anteriormente.

Al establecer que características o área será investigada, se procede a analizarla de acuerdo a sus factores y efectos que intervienen en ella, para que se den las correctas y adecuadas sugerencias para el cumplimiento a los objetivos de la organización, al registrar los medios (los procedimientos y métodos) para lograr las metas, haciendo el programa en forma sistemática.

Ejemplo: en el departamento de manufactura, el manejo de productos químicos es el factor clave de problemas externos e internos de la empresa y se ha utilizado el diagrama de árbol (figura 14) para desglosar los elementos que intervienen para su solución.



FIG. 14

4.0 Diagrama matricial, este método es efectivo para el caso en que existen más de dos propósitos, cuyas características pueden ser combinadas o relacionadas de tal manera que correspondan a los medios y los factores involucrados (figura 15), ambos ejes de la matriz deberán ser titulados con los factores en estudio.



Este método se usa para pruebas de sensibilidad, investigación de mercado, planeación e investigación de nuevos productos, análisis del proceso.

6.0 Gráfica del Programa de Decisiones del Proceso, esta herramienta, supone las posibles situaciones para decidir como lograr los objetivos, guiando hacia la toma de decisiones a tiempo, para casos de desarrollar nuevos procesos y en la prevención de accidentes.

Su propósito es planear las actividades que deben realizarse, es similar al diagrama de árbol, pero contiene el enfoque de considerar al tiempo, es auxiliar para predecir el futuro de un evento cuando éste se encuentra en una etapa de desarrollo, ayudando a conducirlo al resultado deseado. Este método tiene dos tipos de aplicaciones (figura 17) :

### DIAGRAMA DEL PROCESO DECISION

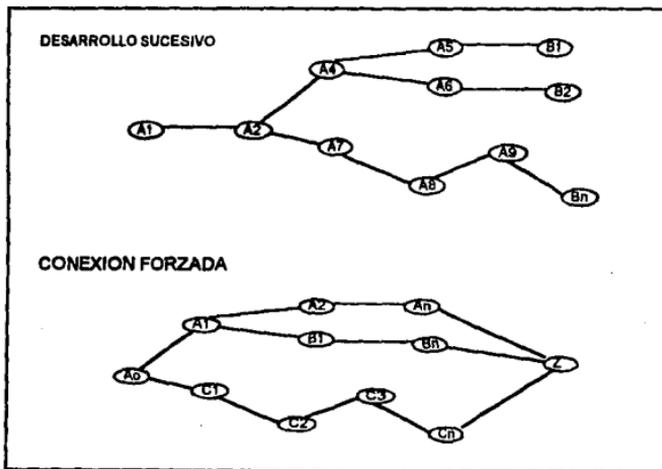


fig. 17

Extensión Secuencial, para el desarrollo sucesivo de la situación, al desarrollar un plan para lograr el objetivo, visualizando las acciones para tomar la decisión correcta. Esto es representado por la situación presente "Ao" y la meta o situación final "Z", observándose claramente, el esquema secuencial de las etapas haciendo predecible las actividades y decisiones necesarias para lograr la meta a través de estas acciones.

Conexión Forzada, de una situación inicial "Ao" y una posible situación final, se representan también las situaciones indeseables (identificadas como B1, B2.....Bn), las cuales se predicen desde diferentes puntos de vista, para la prevención de desastres, la contaminación, etc.

El equipo de trabajo estará integrado, si es posible por miembros de las diferentes disciplinas para una mejor extensión en cuanto a los puntos de vista, para comentar las opciones de solución haciendo una lista de los resultados esperados, considerando los planes de contingencia y lo que se debe hacer, al no tener los elementos del plan ya sea por ser inadecuados o no estar disponibles.

Así mismo se categorizan e interrelacionan los elementos de la investigación como lo es el grado de urgencia, el número de horas-hombre requeridas, el grado de disponibilidad, el grado de dificultad; enlazando con flechas para identificar la situación deseada; mostrándose la guía para reunir los elementos necesarios, relacionados con las líneas y seleccionando la ruta conveniente a seguir para el programa y su ejecución.

7.0 Diagramas de Flechas : es un método de planeación de programas óptimos y de control de progreso del sistema, de las actividades de la empresa, este método utiliza el diagrama de PERT (programa de evaluación y revisión técnica), y el diagrama de GANTT (el método de ruta crítica), figura 18.



fig. 18

Se utiliza principalmente para planear y controlar el avance de las siguientes áreas:

- El análisis y desarrollo del procesos
- El desarrollo de nuevos productos
- El mejoramiento del producto
- La planeación de la descentralización de la empresa
- El mantenimiento periódico.
- La preparación de auditorías y el diagnóstico de calidad, etc.

### **3.2.2 El Enfoque de las 7 Herramientas Administrativas**

Las siete herramientas administrativas, pueden aplicarse en las diferentes etapas de las actividades de dirección, de acuerdo a los criterios siguientes:

#### **1) Documentación y Planeación**

Para el análisis de fenómenos en condiciones de indefinición de los problemas o en situaciones de caos, así como para lograr la especificación del problema a resolver, se recomienda el uso de las siguientes herramientas administrativas :

a) Diagrama de Afinidad, estos diagramas incluyen muchas ideas que surgen de manera intuitiva durante la etapa inicial de planteamiento del problema.

b) Diagramas de Interrelaciones, de acuerdo a la experiencia obtenida durante su aplicación en diversas áreas, se generan estos a partir de una base conceptual denominada por la lógica.

#### **2) Planeación Intermedia**

Para definir el alcance de las tareas o para cuantificar los recursos a emplear, se sugiere la utilización de las herramientas administrativas siguientes:

a) Diagrama de Matrices, en los cuales usualmente se describen las relaciones entre los objetivos, los medios o elementos contemplados y requeridos para la solución del problema que se está intentando resolver.

b) Diagramas Sistemáticos o de árbol, su utilización es básica en situaciones que permiten encadenar factores y actividades para lograr el objetivo, determinando la secuencia de las etapas de análisis.

c) Matriz de Análisis de Datos, esta herramienta se utiliza para analizar y clasificar en base a cierta lógica previamente determinada, el caos que pudiera detectarse en los datos disponibles.

### **3) Planeación Detallada**

Para lograr una utilización óptima de los recursos necesarios y/o disponibles, en la ejecución de las tareas que darán solución a los problemas, se utilizan las siguientes herramientas:

a) Gráfica del Programa de Decisiones del Proceso, esta herramienta, también es conocida por su siglas PDPC, permite considerar dentro del análisis, a aquellos eventos que tienen cierta probabilidad de presentarse en el flujo del proceso, en la función y en la actividad que se plantea como problema a resolver.

b) Diagrama de flechas, el uso de estos diagramas, se dirige a la programación de recursos que se emplearán, lo cual puede efectuarse a través de gráficas de barras o de GANTT y/o un diagrama de PERT, conviene considerar en la realización de la gráfica toda la información disponible, que nos permita disminuir la incertidumbre para las actividades no incluidas en el programa.

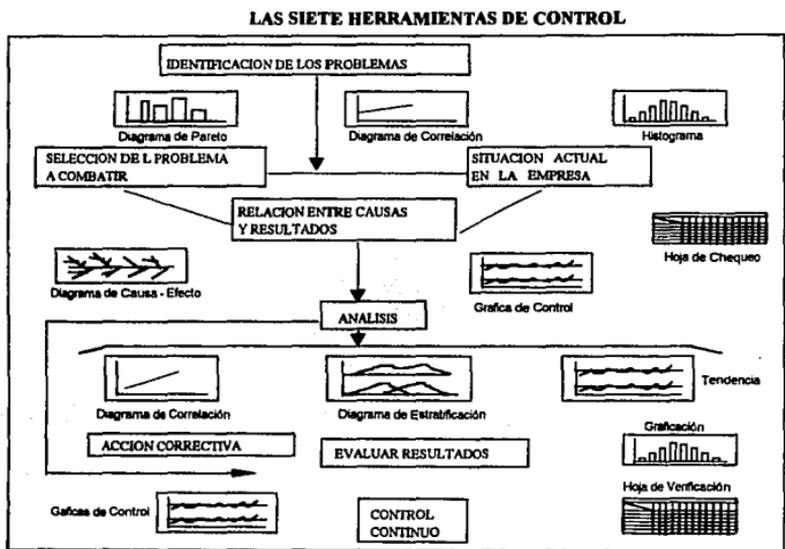
## **3.3 Herramientas de Control de la Calidad**

Las siete herramientas del control de calidad son efectivas para las actividades de los círculos de calidad y del control total de calidad; sin embargo dejan de ser útiles, cuando el personal que las usa no tiene suficiente conocimiento y la debida precaución en su manejo, llegando a obstaculizar las demás actividades

Los datos obtenidos con las herramientas de la calidad, serán utilizados como referencias para las medidas de mejorar la calidad, de acuerdo al carácter que reflejen, se procederá a delimitar las responsabilidades, las acciones de regulación y las de verificación. Los gráficos y diagramas son útiles para comprender si la calidad se ha mejorado en comparación con los datos de la última revisión, o si las medidas tomadas fueron efectivas para el mejoramiento, así como otras tendencias globales.

Así también es necesario mencionar que los gráficos no son "medidas prácticas" para resolver los problemas de calidad; son la referencia para encontrar la mejor opción, mediante el desarrollo del análisis profundo y la investigación de las causas relacionadas con la distorsión de la calidad

Las herramientas de control de calidad son un grupo de técnicas llamadas herramientas básicas para identificar el problema, realizar el control y el enlace de la investigación o la regulación (fig. 19).



Las siete herramientas son instrumentos, cuyo objetivo es el de ayudar a mejorar la calidad, no se debe de olvidar que la investigación, la adquisición de los datos y el tratamiento de las ideas sugeridas visualiza mejor al problema. La precaución de uso, consiste en la actitud objetiva que se tome en su manejo, para propiciar y promover las medidas concretas del mejoramiento de calidad de los productos y servicios.

### 3.3.1 La Descripción de las 7 Herramientas de Control

1.0 Las Hojas de Verificación (de comprobación o chequeo), en estos formatos serán registrados los datos obtenidos durante el desarrollo de las actividades; su diseño depende de la información observada en las muestras, en los datos obtenidos de pruebas, en la inspección y de los datos operacionales; donde se detecten patrones o tendencias, para examinar la distribución del proceso o de la producción, (figura 20).

#### HOJAS DE VERIFICACION

No.	FACTORES Y DEFECTOS			DEPTO.
	TIPOS DE DEFECT.	FECHA / HORA	MAQUINA / OPERADOR	TOTAL

fig. 20

Las hojas se clasifican por características de calidad o cantidad, son el medio para evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción, las características de calidad en general, son el punto lógico para empezar a solucionar los problemas.

Para preparar una hoja de verificación, se debe definir exactamente que evento se observará, se decide y especifica el período de observación (un mes, un día, horas, turnos, etc.) durante el cual se obtendrán los datos, se establece el formato (tipo y forma), asegurándose que las columnas tengan encabezados y que haya espacio suficiente para los datos, si se establecen marcas se definirá cada una de ellas, se registran los datos pertenecientes a las características de calidad o del proceso de producción, asegurándose que se de el tiempo necesario para la obtención.

Los datos deben de ser confiables, sencillos pero prácticos, para analizar e investigar las causas del comportamiento, lo que permitirá el inicio del seguimiento y control sistemático de los procesos y/o proyectos .

2.0 **Diagrama de Pareto**, se caracteriza por representar en forma ordenada los datos, basados en la importancia relativa de las variables o sea la ocurrencia de los defectos y sus efectos (figura 21), el diagrama de pareto suele demostrar los factores de clasificación a grandes rasgos, entonces es necesario utilizar métodos para subdividir las causas, las deficiencias para estudiar el problema en forma más particular. Con el objeto de realizar y controlar las distintas soluciones se debe identificar las causas básicas del problema, designando la prioridad requerida para su solución al jerarquizar las causas que afectan a la calidad, ayudando a mejorar la calidad de la producción.

### DIAGRAMA DE PARETO

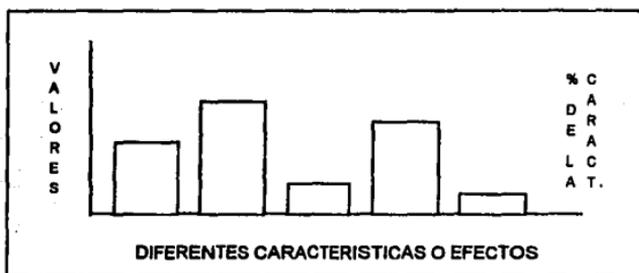


fig. 21

Para el diagrama de pareto se debe seleccionar los problemas que se van a comparar, utilizando la tormenta de ideas o los datos existentes como son los informes mensuales de los departamentos o el reporte de las áreas problemáticas.

De una muestra (n) y de las hojas de datos se clasifican los factores a ser analizados, determinando el estándar de comparación (costo anual, frecuencia, número de quejas, defectos, etc.); se construye una tabla con columnas de acuerdo a la características o factores determinados (tipo de defecto, número de defectos por tipo, número acumulativo de defectos, % defectuoso, % composición, etc.); reunidos los datos necesarios de cada categoría se procede a la graficación y la comparación representativa, en el diagrama se colocan las categorías de izquierda a derecha.

El diagrama de pareto consiste por otro lado en una gráfica de barras verticales, que indican que problema es el que ha de resolverse primero y el orden que debe

presentarse atención a los demás, esta gráfica puede construirse con los datos tomados de las hojas de verificación.

El mensaje importante es trabajar sobre los pocos o muchos problemas vitales, en lugar de hacerlo con los muchos triviales (corrigiendo el 20% de las causas se resuelve el 80% de los problemas), reagrupando los datos, haciendo paretos antes y después de las correcciones que se realicen, para poder visualizar la mejoría o su efecto.

3.0 Diagrama de Causa y Efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o espina de pescado, este diagrama se usa cuando es necesario explorar y ver las posibles causas de los problemas o de una situación determinada y se elabora con el fin de representar la relaciones entre el "efecto" y la gama de "causas" posibles que lo producen (figura 22).

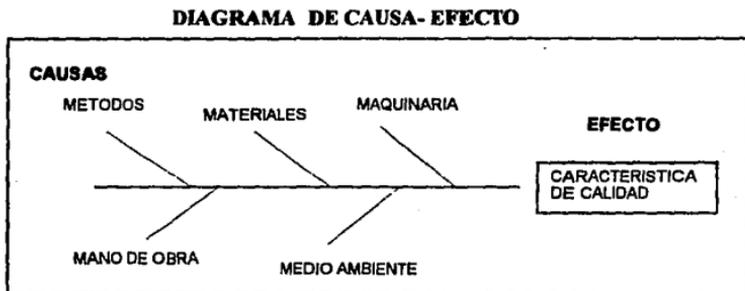


fig. 22

Los diagramas causa-efecto se elaboran para indicar con claridad los diferentes factores que afectan a un proceso seleccionándolos, clasificándolos, y relacionándolos en áreas como son materiales, maquinaria, mano de obra, métodos, medio ambiente, consideradas posteriormente en el capítulo cuatro.

Su propósito es representar gráficamente la forma en que están actuando ciertos factores aparentemente independientes a la característica analizada; su proceso constituye en decidir la característica de calidad o problema a analizar (efecto), para posteriormente analizar el cuándo, dónde ocurre y a que grado se presenta (causas).

De la lista de factores o elementos de producción que influyen sobre la calidad, se establece que factores dan lugar a otros y cual es su relación entre ellos, estructurando el enfoque de las posibles causas. Su representación es una flecha (como base del diagrama), las ramificaciones que se desprenden de ella son las causas o los factores principales que inciden sobre la característica bajo análisis. Si es posible señale sobre las ramas de los factores principales, los factores secundarios que influyen en los principales, así como los factores suplementarios. Si es requerido se confirmará su efecto, mediante pruebas o experimentos.

Los usos más comunes que se dan a este diagrama son encontrar las causas más probables y básicas del problema, que aparecen repetidamente para llegar a acuerdos por consenso y determinar las frecuencias relativas de las diferentes causas.

4.0 **Histogramas**, son la representación de datos (cumpliendo con las normas de operación y del seguimiento de los procedimientos) del proceso de producción, con el propósito de establecer las veces que ocurren las variaciones (figura 23).

#### EL HISTOGRAMA y LA ESTRATIFICACION



fig. 23

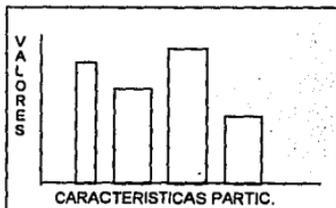


fig. 24

Una de las utilidades de los histogramas es observar la forma de la distribución de los datos, así como la amplitud de la base de la distribución, ya que ésta nos permite determinar cuando los datos caen dentro del límite de la especificación, encontrando así la variabilidad del proceso.

El histograma se desarrolla al registrar los datos ( $X$ ) de una muestra ( $n$ ), seleccionando el valor máximo ( $X_{max}$ ) y el valor mínimo ( $X_{min}$ ), determinando el rango ( $R$ ) del conjunto de datos obtenidos; se determina la unidad mínima de los dígitos de los datos y el número de tipos o clases posibles de datos ( $K$ ) entre  $X_{max}$  y  $X_{min}$ , al dividir al rango;

finalmente se definen las fronteras o el límite de las clases en forma de tabla de frecuencias.

Al dibujarse el histograma se le anota el título, la unidad de medición en el eje horizontal y en el vertical el valor promedio de los datos ( $\bar{x}$ ), en la línea vertical correspondiente la desviación estándar ( $S$ ) y los límites de especificación o de tolerancia si existen.

El histograma es un importante herramienta de diagnóstico, pues ayuda a tener una visión rápida de la variación de los datos, con la construcción de histogramas se logran los siguientes objetivos:

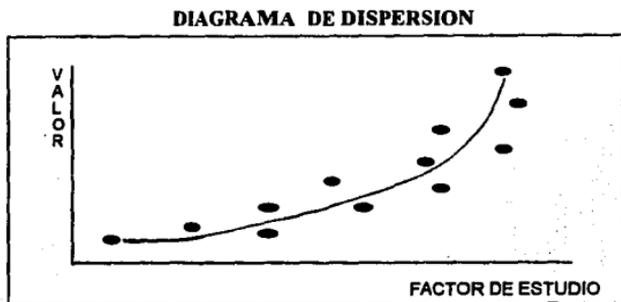
- a) Obtener referencias cuantitativas de la población ( $N$ ), mediante la muestra ( $n$ ) de la producción, la forma de la distribución, la media ( $\bar{x}$ ) y la desviación estándar ( $S$ ).
- b) Conocer la relación entre los límites de la especificación o de tolerancia entre la media de la distribución de la población.
- c) Confirmar efectos de mejoras introducidas al proceso.

**5.0 Estratificación** (categorización, agrupación), es el proceso de clasificar los datos con el objetivo de analizar una causa específica elegida (del diagrama de causa-efecto), y confirmar su efecto sobre la característica de calidad o del proceso a mejorar, (figura 24).

Su propósito es el indicar la dirección adecuada para mejorar el proceso, el producto o el servicio, al clasificar los resultados en grupos con características similares, por turnos, por operarios, tipo de material, departamento, etc.

Para llevar a cabo la estratificación, se recomienda que determine las características o factores a estratificar; evalúe (con diagrama de Pareto o histograma) el estado total de calidad y de la eficiencia de dichos factores o características; para después determinar las posibles causas de las anomalías, definiendo los motivos y la evidencia a estratificar; clasifique las características o factores en grupos individuales, considerando sus causas probables de dispersión y evalúe el estado de los grupos clasificados, analizando el estado total de la calidad y la eficiencia, definiendo las causas de dispersión principales y relacionándolas con las características de calidad o del proceso.

6.0 Diagrama de Dispersión, este diagrama se utiliza para estudiar la posible relación entre una variable y otra (figura 25). Su propósito es mostrar una posible asociación entre medidas.



Los datos de una muestra ( $n$ ), se representan en un diagrama que indique la causa en el eje horizontal y el efecto en el eje vertical, se grafican los puntos y se construye una tabla de correlación o de frecuencias, en seguida se procede a interpretar el diagrama, tomando como referencia los patrones más comunes de diagramas de dispersión, concluyendo en definir el tipo de relación que hay entre los datos, a través de modelos matemáticos.

Para probar si la correlación es significativa o no, se utilizan los métodos de la mediana y el cálculo del coeficiente de correlación, el diagrama de dispersión es de gran utilidad para la solución de problemas de calidad, tanto en el proceso como en el producto, comprueba las causas que perturban la dispersión de una característica de calidad o variable del proceso.

7.0 Gráficas de Control, es una herramienta estadística, para monitorear y manejar las fuentes de variación dentro del proceso de producción, en un período de tiempo, detectando su comportamiento; la gráfica consta de los límites superior e inferior de control, con el fin de determinar si es estable o hay desviaciones asignables al proceso (fig. 26).

## GRAFICAS DE CONTROL

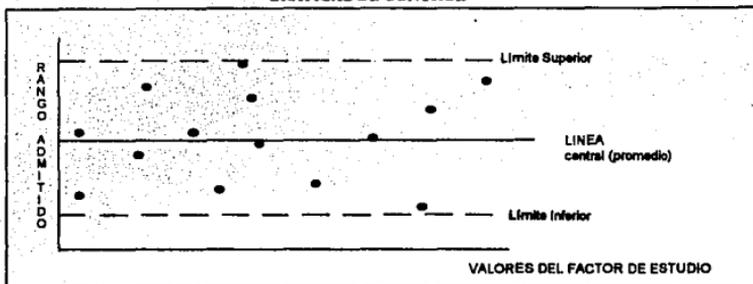


Fig. 26

Estas gráficas se construyen para controlar la calidad durante la producción y ponen de manifiesto la información de los registros de calidad al verificar si la calidad está controlada tanto en el diseño, en su registro, en el análisis y durante todo el desarrollo del proceso.

Existen diferentes tipos de cartas de control, cuya selección depende de la disposición y del tipo de datos del proceso; los datos a graficar pueden ser continuos (valores dentro de una escala numérica espesores, volúmenes, peso) o discretos (basados en conteos número de defectos, número de personas, defectos por unidad).

Las gráficas de control, sirven para detectar anomalías en los procesos de producción con objeto de investigarlas, eliminarlas y lograr un estado de regulación, el cual se logra cuando todos los puntos están dentro de los límites de control y su movimiento no toma ninguna forma anormal.

Finalmente las herramientas de calidad, tienen el propósito de usarlas para conocer el estado del proceso, guiar para la solución de los problemas de calidad y productividad; su manejo propicia su aplicación efectiva en todos los niveles del proceso productivo, lo que promueve la contribución para la mejora continua.

## **CAPITULO 4.0**

### **"Dictamen de Calidad "**

#### **4.1 Generalidades del Dictamen de la Calidad**

#### **4.2 La Evaluación de calidad**

##### **4.2.1 Costos de calidad**

##### **4.2.2 Otros Factores que Afectan a la Calidad**

#### **4.1 Generalidades del Dictamen de la Calidad**

Las empresas que tienen problemas de productividad y competitividad en el mercado, por manejar técnicas obsoletas sin experimentar cambios benéficos en su organización en términos administrativos, tecnológicos e informativos, se les sugiere iniciar un proceso de adaptación a los sistemas de aseguramiento de calidad.

Esta adaptación necesita de un dictamen de calidad (estudio interno) de las actividades y de los mecanismos que la empresa practica para elaborar sus productos; investigación que esta enfocada a identificar los factores que detienen la productividad y dar el diagnóstico antes de implantar el sistema de calidad.

Este dictamen es positivo para la empresa, ya que informa objetivamente del grado de cumplimiento con respecto a la calidad (sus debilidades y fortalezas), facilitando las decisiones de lo que se necesita cambiar; no obstante existen criterios pesimistas o equivocados de que la calidad se genera a través de inversiones costosas o de complicar notablemente al proceso; esto se debe en la mayoría de los casos a la ineficiente integración de las actividades de calidad con las del proceso y a la falta de difusión a los diversos sectores implicados.

La duración de ésta fase depende de factores tales como el tamaño de la empresa, la complejidad del proceso productivo, sus necesidades, su disposición, etc., además se recomienda entender el verdadero sentido del control total de la calidad y analizar correctamente su importancia para la adaptación en la empresa.

El equipo investigador del dictamen de calidad, necesita pleno contacto con las áreas y con el personal involucrado, para el buen establecimiento del sistema de calidad, entonces este deberá ser acompañado preferentemente por un representante de la alta dirección, quien será el que justifique y avale la razón de la presencia del grupo en las diversas áreas.

El diálogo entre administrativos y operadores acerca de las necesidades de la organización y es conveniente para lograr la mejora, pero en algunos casos se requiere que el grado de especialización sea uniforme entre el personal, porque la idea es percibir los diferentes puntos de vista constructivos, para crear, modificar o aprobar los procedimientos convenientes para la toma de las decisiones.

**Se recomienda diseñar una estructura simple, pero eficaz para obtener resultados representativos de este dictamen, dando a conocer la información sobre las deficiencias, los tiempos muertos y las actividades infructuosas, con el suficiente acercamiento y el análisis mediante las hojas de verificación, los diagramas de pareto, los reportes, los informes y la relación costos - beneficios.**

## **4.2 La Evaluación de calidad**

**Los resultados del estudio preliminar de calidad, conforman lo que se refiere a la evaluación de la Calidad, entonces el análisis debe considerar a las diversas fases y departamentos de la organización, para identificar los problemas de calidad que son ocasionados en la administración, en la adquisición, en la contabilidad, en la producción, en la entrega y en las actividades complementarias a estas; para identificar y fortalecer las bases donde se apoyará el sistema de calidad, referidas a la actitud y participación de la dirección, la administración de los elementos y los programas adecuados a la organización.**

**A través del análisis se conocerá como se esta procediendo, que se esta desarrollando y que se ha logrando; reconociendo las actividades benéficas y las infructuosas, entre otras características que nos deduzcan y señalen el punto en donde nos encontramos dentro del ciclo de calidad del área y del plan desarrollado previamente por la empresa**

**Para determinar cual es la situación de una operación se debe conocer el objetivo, identificar los errores y sus causas mediante el revisar la lista de las funciones más importantes, checar las especificaciones y expectativas que son usadas en el control, para proceder a comparar y juzgar lo hecho, y lo que se va hacer, consultando las listas de verificación para conocer y utilizar los datos procesados, en el análisis de factores potenciales de fallas.**

**Además la consulta a los historiales de producción (rastreadibilidad) y las críticas constructivas de este dictamen de calidad, redundará en conocer el nivel de capacitación e información que tiene la organización, acerca de sus fallas y aciertos de calidad; el análisis funcional utilizará la retroalimentación y las aportaciones para captar del nivel de**

satisfacción que se necesita, estableciendo las acciones correctivas de adecuación y las prevenciones necesarias.

Cuando se mejora el proceso, se incrementa la uniformidad del producto o el servicio, se simplifican y reducen los errores, se minimiza el desperdicio de recursos y de elementos; mejorando la productividad, por lo que la calidad deberá ser una reacción encadena como lo muestra la figura 27.



fig. 27

La metodología dirigida a cambiar la cultura organizacional, para fomentar la participación e integrar los diversos niveles dentro de la empresa, será a través de la planificación y sistematización de las actividades, involucrando los eslabones de la calidad que incluyen a las actividades, los elementos y materiales, que en coordinación con la fuerza operativa y la responsabilidad de vigilar el proceso operarán con óptima efectividad, promoverá el interés interno para cumplir con las metas de calidad, pues los defectos son corregibles y evitables.

Para lograr la calidad total hay que adoptar una estrategia planificada, por indicar algunos puntos de esta estructura que administrará el mejoramiento continuo (figura 28), debe de:

1.0 Crear un constante propósito para el mejoramiento; el liderazgo de la administración establece la misión y los factores para el establecimiento efectivo del sistema.

2.0 Adoptar una nueva filosofía, pasar de la "corrección" a la "prevención", establecer el equipo directivo de las acciones de la calidad, si la empresa es grande es conveniente la

fomación de equipos de trabajo para las diversas áreas, serán el apoyo corporativo para el proceso de calidad y la red que facilitará el desempeño, al compartir la conciencia de participar, pero no de manipular a la gente.

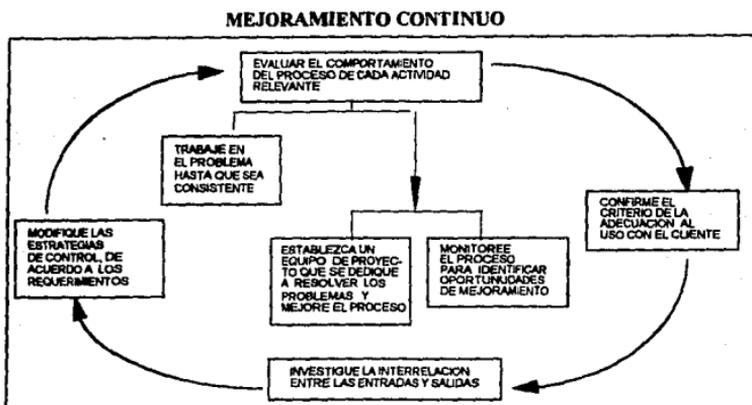


Fig. 28

3.0 Ejercer la instrucción y capacitación para entender el mejoramiento de la calidad, motivar a la organización para cesar la dependencia de la calidad por la inspección final, concientizando al personal involucrado de los beneficios que tiene el regular y verificar durante el desarrollo del proceso; resolviendo los problemas antes de obtener el producto final, facilitando la realización de metas de la organización en relación a los aspectos que debe cubrir la capacitación, para el manejo de herramientas de calidad, su medición y evaluación.

4.0 Eliminar barreras para trabajar colectivamente, para predecir y prever mejor los problemas, al comunicar los objetivos, las decisiones y las políticas, evitando confusiones o el entendimiento superficial, así como niveles innecesarios que filtren la información.

5.0 Crear la estructura organizacional funcional, comprometida a impulsar la solución de sus requerimientos, con la combinación adecuada de funciones; estableciendo la responsabilidad y el compromiso de las diferentes áreas, fomentando el orgullo de trabajar con calidad. Administrar y establecer controles para evaluar el comportamiento

de los "censores de calidad", la disponibilidad del tiempo, el equipo, los materiales entre otros elementos, estableciendo indicadores para las áreas donde no existan y revisarlas donde si existan.

**6.0 Establecer el sistema de mejoramiento continuo, con acciones preventivas desarrollando programas de seguimiento para evaluar periódicamente los resultados en el proceso, así también el involucrar las auditorías y el otorgar reconocimientos preferentemente por escrito y veraces para animar la participación del personal, fomentando así los encuentros y encuestas para conocer las expectativas del cliente.**

**7.0 Retroalimentarse de las actividades llevadas a cabo, para el desempeño futuro de las funciones con respecto a la calidad, la cuantificación incluirá la inversión en la prevención de errores y el crecimiento de la empresa.**

Con las características anteriores se calificará preliminarmente a la empresa, para determinar cual es su estado con respecto a la calidad; la capacitación del personal que apoya al dictamen de calidad, debe contar con las características siguientes:

- a) Conocimientos sobre el área que evalúa.
- b) La capacidad y habilidad de organizar e informar a las personas (oral y por escrito).
- c) La facilidad para el análisis del proceso productivo y de los procedimientos administrativos, sobre todo la estadística descriptiva e inferencial para el control.

Por otro lado debe evitarse que el proceso de dictamen y de implantación del sistema de calidad sea de duración extensa, porque puede repercutir en el animo de los trabajadores y empleados que están en el lugar de producción, al no ver resultados.

Al finalizar el ejercicio se debe elaborar el reporte del diagnóstico, con las desviaciones encontradas con respecto al patrón de comparación (una norma o regulación) aplicable al programa o proyecto, a fin de comenzar las acciones correctivas necesarias para corregir las deficiencias.

#### **4.2.1 Costos de calidad**

El desarrollo del diseño, de la fabricación y distribución del producto con lleva costes para la empresa, pero a parte de estos costes hay otros que deben evitarse o limitarse, estos son indicadores representativos de lo que sucede en la organización, además este

índice es efectivo para el convencimiento de la alta dirección de los beneficios de adaptar el Sistema de Aseguramiento de Calidad en la empresa: estos se pueden clasificar en cuatro categorías.<sup>31,32</sup>

### **Costes de Prevención**

Son los gastos para la empresa que involucran y consideran los programas de sensibilización y concientización de sus diferentes áreas, para introducir y mantener la filosofía de calidad de prevenir y el desarrollar un trabajo bien hecho.

### **Costes de Evaluación**

Es el tiempo y dinero dedicado a la inspección para identificar y corregir los errores, que son descubiertos y tienen que ser corregidos antes de enviarse al cliente, se realizan en la comprobación al final de los requisitos.

Los costes por Fallos se dividen en dos:

### **Costes de Fallos Internos**

Estos gastos son derivados de productos, piezas o materiales defectuosos, que provocan productos desechados, los retrabajos, la reinspección y la selección de los productos no conformes, así también consideran las horas de oficina extras que en su mayoría son innecesarias, etc.

### **Costes de Fallos Externos**

Estos costes corresponden a los errores de calidad detectados fuera de la organización, descubiertos después de su envío o entrega, significando las reclamaciones, el cumplimiento de garantías, los descuentos, las devoluciones o las reparaciones, que proyectan la disminución de clientes y la desconfianza de la calidad del producto.

Las cifras de los costes de calidad, son la medida de la eficiencia de la labor ejecutada por la organización, cubriendo las actividades desde la investigación del mercado hasta el uso por el cliente. El principio de Pareto y las gráficas son instrumentos útiles para el

análisis de los costes, al identificar y medir la trascendencia de sus relaciones y tendencias, para ser combatidos y dar el enfoque de la decisión para optar por la solución más adecuada.

El costo de producir calidad no se refiere necesariamente al costo a corto plazo, sino a mediano y largo plazo. El proceso de análisis y evaluación de costos de calidad constituye un parámetro para evaluar la eficacia económica del sistema de calidad, pues esta actividad y los cálculos asociados con los elementos de calidad serán una importante consideración para minimizar la pérdida de calidad, es por medio del estudio y del análisis de costos de calidad; como se identificará donde es rentable una acción y promover el convencimiento de la alta dirección, es decir:

- El establecer sólidas bases para apoyar el esfuerzo que implica hacer un nuevo trabajo, y promover la eliminación de las deficiencias, los desperdicios, etc.
- Realizar un análisis real de los costes inherentes a la calidad, comparando los gastos por inmovilizaciones, horas extras, extensiones de garantía y otros que son evitables, en función de que no aportan productividad y afectan la economía de la empresa.

El proceso de conjugar los objetivos y los aspectos de calidad, sobre los costos y los requerimientos de los clientes, se optimizan como consecuencia de las actividades hacia la excelencia, sus resultados obtenidos se traducen en ahorros, imagen corporativa, motivación, comunicación siempre y cuando el proceso se mantenga a través del tiempo y se optimice para su propio crecimiento.

#### **4.2.2 Otros Factores que Afectan a la Calidad**

Otros indicadores para los cambios, constituyen los factores fundamentales que obran sobre la calidad del producto o servicio al actuar durante su elaboración, es decir :

- 1.0 Los Mercados
- 2.0 La Mano de Obra
- 3.0 El Medio Ambiente
- 4.0 Los Materiales
- 5.0 La Maquinaria y el equipo
- 6.0 Los Métodos y la tecnología
- 7.0 Las Mediciones

### 1.0 Los Mercados

La globalización del mercado, los productos nuevos o modificados ofrecidos al cliente crece rápidamente, muchos de estos productos son el resultados de nuevas tecnología que comprenden no sólo el producto sino los materiales y métodos empleados en la manufactura. Los negocios de hoy están identificando cuidadosamente los deseos y necesidades de los consumidores como una base para el desarrollo de productos nuevos que implicarán beneficios para la empresa.

Los compradores están exigiendo más y mejores productos para cubrir sus necesidades actuales; los mercados crecen en capacidad y se especializan, funcionalmente en efectos y servicios ofrecidos, esto permite que los negocios sean más flexibles y capaces de cambiar a la dirección conveniente rápidamente.

### 2.0 La Mano de Obra

Un crecimiento rápido de conocimientos técnicos y la creación de campos nuevos, aumenta la demanda de personal especializado y calificado para el manejo de diferentes aspectos; la habilidad, la inteligencia, las nuevas ideas, la comunicación y la sensibilidad en el proceso para planear, organizar, integrar, dirigir o controlar las actividades dependen de la actividad que se le haya asignado y de los requisitos del puesto donde se le pretenda incorporar.

### 3.0 El Medio Ambiente

Enfocado al espacio físico, a las condiciones del medio ambiente de trabajo y las relaciones humanas que caracterizan a la empresa, refiriéndose a que los recursos humanos y materiales estén proporcionados de acuerdo a la administración y la responsabilidad de la calidad, distribuidos entre grupos especializados cuya función debe cumplir con los requisitos del producto o servicio; por otro lados los ingenieros supervisores tienen la misión de verificar que se satisfagan las condiciones requeridas y en si la elaboración correcta de un producto o servicio; desarrollando y refinando los procesos para que suministren la capacidad requerida, el control de calidad reglamentará y planificará las acciones para que se asegure la conformidad final, etc.

### 4.0 Los Materiales

Deben ser afines y adecuados al producto o servicio que se llevará a cabo, todo esto comprenderá los costos de producción y sus derivados para cumplir con las exigencias de la calidad, basándose en el cumplimiento de especificaciones técnicas, normas de

calidad, mediciones de inspección y de pruebas físicas, químicas o mecánicas, en algunos casos empleando máquinas especiales de laboratorio más precisas, etc.

### 5.0 La Maquinaria y el Equipo

La demanda dentro de las compañías de reducir costos y poder realizar un mayor volumen de producción para satisfacer el mercado consumidor, conduce al uso de equipo cada vez más complicado, el mantenimiento de la maquinaria llega a ser un factor importante en una buena calidad del producto, además el automatizar la maquinaria, hace más crítico el cuidado de mantener el control, al reconocer los valores satisfactorios de utilización de mano de obra y maquinaria calificada, así mismo con respecto a la seguridad del equipo mayor y el de oficina etc.

### 6.0 Los Métodos y tecnología

Los avances de diseños ingenieriles que exigen un mayor control, capacitación o conocimientos más estrechos y profundos. La precisión de evitar variaciones termodinámicas, vibraciones, ajustes a características para la prevención de accidentes y por la complejidad del proceso, hacen más relevante la importancia de la confiabilidad y la introducción de nueva tecnología.

### 7.0 Las Mediciones

Los índices y parámetros de calidad que sean convenientes para proporcionar las referencias del nivel de calidad que otorga la empresa, las calibraciones a instrumentos de medición en forma periódica y a tiempo, para prevenir las fallas y deficiencias.

Los aspectos anteriores darán pauta para inicializar o proseguir el planteamiento del sistema de aseguramiento de calidad, que se fundamenta en el respaldar a las actividades propuestas para lograr la calidad total en las actividades de sectores o departamentos de la empresa.

## **CAPITULO 5.0**

### **"Sistema de Aseguramiento de Calidad"**

#### **5.1 Generalidades del Sistema Aseguramiento de Calidad**

##### **5.1. 1 La Implantación del Sistema de Calidad**

#### **5.2 El Sistema Documental**

##### **5.2.1 El Manual de Calidad**

##### **5.2.2 Los Procedimientos de calidad**

##### **5.2.3 Los Instructivos de trabajo**

#### **5.3 Los Lineamientos Generales de Aplicación**

## **5.1 Generalidades del Sistema de Aseguramiento de calidad**

El sistema de aseguramiento de calidad esta formado por una red de actividades técnicas, administrativas y de procedimientos, que están planeados y sistematizados para proporcionar la confianza a la estructura, al proceso y al producto de que se comportan adecuada y satisfactoriamente.

El aseguramiento de calidad incluye al control de calidad (regulación y verificación) que se apoya en los requisitos que se aplican para el diseño, la fabricación, la construcción y la puesta en servicio de un producto, fundamentados en estándares y códigos técnicos correspondientes al sector. Aunado a esto, el aseguramiento de calidad contempla la sistematización y aplicación programada de criterios de calidad, previamente establecidos por la entidad responsable del producto (alta dirección).

Es importante que el sistema de calidad sea diseñado, autorizado e implantado por la alta gerencia de la empresa, la calidad es calificada por el cliente y debe ser verificada en el grado suficiente para conservar su confianza, teniendo como consecuencia el crecimiento, la producción de utilidades de los empleados y de la misma empresa.

Los sistemas de calidad de una organización están comprometidos con los objetivos de la organización, con los productos y servicios entregados al cliente, con las prácticas específicas de la organización y por lo tanto los sistemas de calidad varían de una organización a otra. Su desarrollo, depende de la complejidad y del tamaño del proceso operativo, de los recursos humanos y de la alta dirección .

El sistema de calidad debe ser tan comprensible como sea necesario, para cumplir con los objetivos de calidad evaluando la implantación de los elementos requeridos; además implica elaborar los programas que enfatizan el seguimiento, la motivación positiva hacia la calidad; el sistema se fundamenta en tres aspectos fundamentales que aportarán en gran medida el éxito:

El Querer, la actitud hacia al calidad, la importancia de cumplir con las expectativas del cliente y la satisfacción de pertenecer a esta nueva filosofía de calidad, influyendo a todos los niveles, en el desarrollo de la mentalidad, en la transmisión de mejorar la calidad a través de la motivación.

**El Saber**, tener los conocimientos sobre la calidad siendo fundamental y vital para su entendimiento, que sus objetivos estén bien soportados e informados acerca de lo que se pretende; pero no es la solución cambiar todo, sino adaptar las acciones necesarias y objetivas que darán la pauta a la superación y el progreso.

**El Poder** ejercer las habilidades tanto físicas como mentales, a través de las cuales el personal de la organización realmente desempeñará las operaciones conforme a lo que se requiere, el compromiso adquirido debe de estar dentro de las posibilidades reales, en lo que se refiere a la disponibilidad de recursos, de elementos, tecnología, etc. para entregar lo que pide y necesita el cliente.

### **5.1.1 La Implantación del Sistema de Calidad**

Las razones más comunes para adaptar un sistema de aseguramiento de la calidad son la satisfacción del cliente, la reducción de costos de fabricación, de elaboración, de mejora y mantener vigente su permanencia en el mercado.

Una empresa que aspira mantener y aumentar los consumidores de sus productos a través de desarrollar un sistema de calidad debe organizar, coordinar e integrar planificadamente todos los departamentos, para que estén calificados a entregar a los clientes internos de la empresa un producto de calidad, que se traducirá en la satisfacción del cliente por el producto final entregado.

La empresa tienen el control del sistema administrativo, de las prácticas, de las instrucciones de operación; las cuales frecuentemente están establecidas por "costumbre" pero no están formalmente documentadas o coordinadas con las demás secciones del sistemas, por lo que la adaptación e incorporación deberá ser analizada para determinar la actualización, la puesta en práctica, además de coordinar el enlace técnico para evitar deficiencias.

La ruta para la implantación del sistema de calidad debe de comenzar con la creación del comité o departamento de calidad; quien lo adaptará, lo documentará y se encargará de ponerlo en práctica, coordinando e integrando actividades de capacitación al personal; además de la promoción que es la clave de participación de los demás departamentos procurando realizar actividades intensivas en tiempos cortos para que el personal no pierda el interés.

El equipo que sea asignado para el departamento de calidad, es recomendable que sea multidisciplinario, a fin de manifestar que todos los departamentos y funciones de la empresa están involucrados y representados en el plan de calidad

Cuando se establece un programa de aseguramiento de calidad, es necesario considerar con que recursos se cuenta, prever las limitaciones que se presentarán en el programa y todos los aspectos principales en que este basada la organización; los recursos de primordial importancia son el factor humano y el financiero dado que a partir de ellos se procede y ejecutan las acciones pertinentes para la funcionalidad de la empresa. Los Sistemas de Aseguramiento de Calidad se desarrollan considerando los siguientes factores para el éxito de la implantación:

### **La Satisfacción de Cliente**<sup>33</sup>

- \* El conocimiento del cliente a través de estudios, entrevistas, visitas para conocer las necesidades y características del producto a elaborar, forjando relaciones a largo plazo.
- \* Realizar un Sistema de Respuesta, sobre el uso óptimo de la información para conocer al cliente asistiéndolo en sus comentarios y observaciones para la mejora del sistema.
- \* Los Estándares de Servicio, definidos y medibles, a fin de regular con eficiencia.
- \* Los Resultados e indicadores de la satisfacción del cliente al reconocer a la empresa como un proveedor capaz de otorgar alta calidad y costo justo .

### **Liderazgo**

- \* Participación de la dirección al otorgar confianza, honestidad, espíritu de servicio y el reconocimiento de los logros de la calidad y lo que falta por hacer.

### **Recursos Humanos**

- \* Involucramiento para que el personal contribuya a las metas de la calidad; aumentando su motivación para aportar ideas y observaciones básicas en el momento de tomar decisiones e iniciativas benéficas para la empresa.
- \* Capacitación, preparar al personal en la teoría y en la practica de acuerdo a las necesidades, la habilidad y el interés del personal, al área que los requiera y a los

niveles convenientes; así como definir el programa periódico de las actividades de capacitación, evaluando la eficiencia obtenida.

- Reconocimiento y respeto para alentar, conocer y medir el desempeño del personal; la motivación y estímulo preferentemente a través de ética y por escrito (no con promesas que lograrían apatía, desmotivación afectando a todo el proceso).
- Calidad de vida en el trabajo, la satisfacción del personal por el trabajo realizado y las tendencias de superación. La comunicación abierta de ideas y opiniones.

### **Información y Análisis**

- Datos y fuentes de información, necesarios para la planeación, la administración, el control y la evaluación del proceso, para la promoción efectiva que permite el enfoque de motivación y animación para estar sobre el proceso de calidad constantemente.
- El Análisis y la Presentación de la información de manera que contribuya al logro de los objetivos en todas las áreas de la empresa, al ser la base fundamental para decidir la acción a seguir.

### **Planeación**

- La elaboración de un plan estratégico de calidad vinculado al de la empresa a través de los cuales se coordina e integra los recursos y su aprovechamiento al definir claramente las prioridades y los objetivos, así como los responsables y el seguimiento.

La ejecución del programa y el sistema de calidad en la empresa debe ser monitoreando periódica y permanentemente, para la correcta aplicación de los documentos generados y del resto de los elementos del sistema, sus resultados permitirán la retroalimentación para los ajustes de manera oportuna indicando las innovaciones o modificaciones a la dinámica del sistema.

El seguimiento se da con las reuniones con el equipo responsable de esa área o de la empresa para revisar los ejercicios y los progresos logrados a través de las revisiones anteriores (auditorías internas).

Los resultados del sistema deben ser apropiadamente registrados y documentados, para corregir deficiencias durante los programas de calificación y el control en todo el ciclo de producción, las líneas básicas de comunicación requieren la aprobación de los niveles respectivos para la liberación del evento o actividad, y así pueda ser llevada a cabo.

Todas las acciones de calidad no se lograrán si se concentran todas las actividades de la calidad en una sola área de la empresa, desde la identificación de los requisitos totales sobre calidad, la medición de las características del producto o servicio, el establecimiento de procedimientos, de instructivos, de controles, de verificadores y la retroalimentación complementarán las acciones del sistema de aseguramiento de calidad.

## **5.2 El Sistema Documental**

Las actividades que contribuyen con la calidad ya sea directa o indirectamente deberán ser identificadas y documentadas, definiéndose explícitamente las responsabilidades generales y específicas, estableciendo la autoridad para cada actividad. La evidencia escrita (manual de calidad, procedimientos de calidad, instructivos de trabajo, etc.) facilita el control; al coordinar, guiar, describir los objetivos y lineamientos de las diferentes actividades que abarca la organización.

La visita periódica y eficaz para guiar la elaboración y el control del soporte documental del sistema, se facilitará al indicar minuciosamente el objetivo, su alcance, el desarrollo del proceso, los datos fundamentales para entender con claridad lo que se realiza. Con el sistema se afirmarán las políticas, al describir sus características, los servicios, los productos, así como también se describe lo fundamental de lo que se hace y el cómo se hace, la confiabilidad se mantendrá con su control y distribución, la revisión por modificaciones dentro de la compañía, cuyos cambios serán comunicados a los departamentos afectados, sin embargo se tendrá presente que la buena documentación no es sustituye a la gerencia.

La responsabilidad principal del proceso de control de la documentación estará a cargo del director de calidad, pero todos son responsables de su cumplimiento. La estructura del sistema involucra los aspectos más permanentes del sistema operativo de la organización, pues es la estrategia para implantar las políticas y los aspectos del sistema, que son necesarios para el cambio hacia el progreso y la productividad.

Las partes principales de la estructura de la documentación principal del sistema de aseguramiento de calidad (figura 29) son:

- El Manual de Aseguramiento de Calidad, (nivel 1)
- Los Procedimientos de Aseguramiento de Calidad, (nivel 2)
- Los Instructivos de Trabajo, (nivel 3)
- Los Registros de Calidad (nivel 4)

#### ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

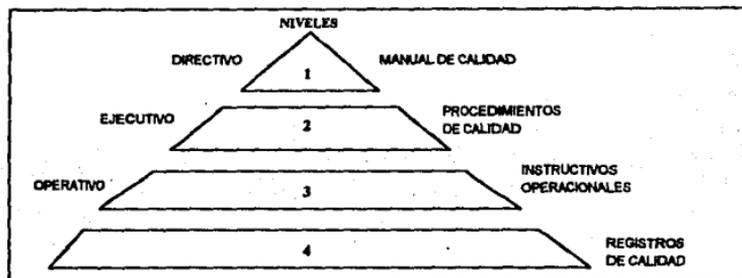


Fig. 29

### 5.2.1 EL Manual de Calidad

Es el documento que corresponde al nivel uno de la estructura documental, que es la base donde se especifica la panorámica general del sistema de calidad que la empresa a estructurado. Su contenido debe incluir una introducción con los antecedentes que motivaron para desarrollar el sistema de calidad; la presentación del sistema y la documentación de calidad, con el enfoque de la filosofía de calidad, indicando las normas y los criterios aplicables a las actividades de la empresa; señalando además los siguientes niveles de documentación a ser desarrollados para el desempeño del aseguramiento de calidad e inclusive describe aspectos del programa general y la declaración reafirma el compromiso de la alta dirección al exhortar a su personal a emprender y aplicar el aseguramiento de calidad para el beneficio de todos.

En la tabla de contenido se en listan los criterios aplicables de la norma (NMX-CC y si es necesario sus equivalentes ISO 9000), en seguida se especifican las generalidades del control del sistema documental en los niveles que lo integran (con respecto a su edición, distribución, revisión modificaciones, el mantenimiento de copias controladas, etc.);

además se describe la responsabilidad del proveedor y del cliente con respecto al uso del manual.

El contexto del manual de calidad explica las responsabilidades que son asignadas a nivel directivo, de acuerdo a los criterios aplicables a las actividades de la empresa, en el desarrollo de cada uno de ellos, se identificará el propósito, el alcance, las responsabilidades, el desarrollo que defina los lineamientos generales y requisitos que se controlarán en la empresa para cumplir con este criterio. Cuando se este desarrollando el manual de calidad, debe recordarse que el propósito primordial del mismo, es el de proveer una adecuada descripción del sistema de calidad, al mismo tiempo que sirve como un referencia permanente en la implantación y vigencia del sistema; el formato y diseño de este manual debe ser práctico para no entorpecer las funciones de la compañía u organización.

Su estructura puede variar de empresa a empresa, pues el manual es la fuente de información del funcionamiento del sistema de calidad, el manual de calidad debe reflejar, lo que una compañía hace, en lugar de proveer una indicación de lo que le gustaría hacer:

**“Diga lo que hace y haga lo que dice”**

Las instrucciones los procedimientos, las especificaciones y dibujos es preferible que sean parte del siguiente nivel de documentación, se recomienda fuertemente que exista un método efectivo de control, que permita hacer cambios a medida que sean necesarios.

## **5.2.2 Los Procedimientos de Calidad**

Son las herramientas a través de las cuales, se administra el aseguramiento de calidad dependiendo de las actividades de la empresa, se desarrollarán los necesarios para cumplir con los criterios de calidad. Cuando desarrolle los procedimientos, es básico que sean fáciles de entender y de actualizar, al ser los documentos que reflejan “ **lo que se dicen que se hace**”, no deben ser rígidos para los cambios por optimización y mejoramiento.

Una guía para la realización de estos procedimientos es auxiliándose de la norma NMX-CC-3 y/o su equivalente ISO 9001, en donde se describen los elementos de calidad que

aplican a las actividades de la organización, desde la Responsabilidad de la Dirección, el Sistema de Calidad, la Revisión al Contrato, el Control del Proyecto/Diseño, el Control de Documentación, el Control de las Adquisiciones, los Productos Proporcionados por el Cliente, la Identificación y Rastreadibilidad del Producto, el Control de Procesos, la Inspección y Pruebas, el Equipo de Inspección, medición y Pruebas, el Estado de Inspección y Pruebas, el Control del Producto no Conforme, las Acciones Correctivas, el Manejo, Almacenamiento, Empaque y Entrega, los Registros de Calidad, las Auditorías de Calidad, la Capacitación y Entrenamiento, el Servicio al Cliente y las Técnicas Estadísticas; desarrollando la empresa sólo los elementos aplicables a su actividad.

Cada criterio se desarrolla describiendo su propósito, su alcance, las responsabilidades a su cargo, las definiciones aplicables al criterio, los registros de calidad que se utilizan para la rastreabilidad, los apéndices que describen la secuencia general del procedimiento (el diagrama de flujo y la lista de verificación). El mecanismo para aplicar los procedimientos, se facilita si se considera:

- Dar la presentación del procedimiento a los principales responsables del área, por ser los idóneos para el compromiso de aplicación; sus puntos de vista son la mejor opinión de la efectividad del procedimiento al ser los especialistas y conocedores en su área.
- El difundir en todo el departamento, el objetivo para lo que fue creado, informando y capacitando al personal involucrado, para tener una interpretación homogénea y real de lo que se maneja en el procedimiento.
- Al ponerlo en practica se llevará un control estrecho de las actividades realizadas y establecidas en el documento, para verificar su funcionalidad al poder observar las deficiencias y adiciones constructivas pertinentes.
- El departamento de calidad se encargará de vigilar el cumplimiento del programa de implantación, su seguimiento y su efecto en el personal que lo esta manejando, además de identificar la disponibilidad y oportuna aplicación.

### **5.2.3 Los Instructivos de trabajo**

Los instructivos de trabajo corresponden al tercer nivel de documentación se identifican por describir los detalles de las operaciones, los pasos a seguir para cumplir satisfactoriamente una operación, estos se fundamentan en instruir más detalladamente "el como se hace", el como ejecutar el trabajo o proceso, pueden ser instructivos de trabajo, instructivos de supervisión, de control, de proceso. etc. De manera que estos

sean útiles para el desempeño de las actividades de los operadores y empleados, al proveer los datos de referencia y las guías de operaciones específicas.

El diseño del formato para los instructivos debe indicar el departamento en donde es aplicado, los responsables de su cumplimiento, a quienes esta dirigido, el desglose de los pasos a seguir para la realización de la actividad y si es necesario diagramas para un mejor entendimiento del personal del área.

El cuarto nivel corresponde a **Los Registros de Calidad** y los documentos controlados que están basados en normas técnicas, manuales de operación de equipos, especificaciones del producto, etc., los registros son los que justifican y controlan lo que se hace; conocidos como formas de registro, etiquetas o claves de identificación.

### **5.3 Los Lineamientos Generales de Aplicación**

La aplicación de los sistemas de calidad no debe ser limitada o exclusiva, dado que pueden ser utilizados tanto en oficinas administrativas, en comercios, pequeñas y grandes empresas o cualquier otra actividad. Su función es beneficiar al empresario/productor, al usuario/consumidor y cada persona que se involucre en su desarrollo, al ser participe del bienestar que ellos promueven, al ejercitar elementos de orden, control y objetividad.

La Tormenta de Ideas es el inicio para plantear y reconocer los problemas, las actividades por llevar a cabo en el Sistema de Calidad, al concientizar e involucrar a todos los integrantes del área para establecer las medidas convenientes para la "Administración de la Calidad" tanto para la prevención como en la corrección de desviaciones. Los problemas encontrados se en listan y por consenso se decide cuales problemas deben ser solucionados primeramente, así mismo se indica la secuencia en que deberán ser considerados los demás. La investigación prosigue al recopilar la información básica pero primordial, datos claves que aporten evidencias y referencias vitales para sugerir, promover la solución de los problemas.

En el análisis de datos se integra la información recabada, utilizando los diagramas cualitativos y cuantitativos (causa-efecto, de interrelación, de árbol, de pareto, histogramas, de dispersión, etc.) según se requiera y corresponda, de tal manera que se

**indiquen y expliquen las expectativas de solución, sus causas origen, sus repercusiones y contribuciones, además de las tendencias de las variables. Es fundamental que el estudio considere los elementos con que cuenta la empresa para apoyar al sistema y reconocer los que se requieren, así como los que ya no son funcionales, "Dictamen de Calidad". Consecutivamente se optará por la solución viable y acorde a los intereses de la organización, procediendo a definir la agenda de trabajo que conducirá las actividades de calidad; de acuerdo a las necesidades se planea y desarrolla el programa (de implantación, de prevención o ejecutivo) que indique la ruta lógica de como se dará la realización de las actividades.**

**Las actividades en programa, serán respaldadas por los manuales o guías "Sistema Documental de Calidad", en donde se describan los lineamientos y las líneas de comunicación que existen para la realización eficaz de las actividades, planteando el objetivo, el alcance, los responsables, el desarrollo, las definiciones y los diagramas auxiliares complementarios.**

**Instituido el programa se vigilará y controlará que éste, se mantenga vigente a través de utilizar los registros, esquemas de control (Hojas de verificación) que rastreebilen, deduzcan, promuevan las acciones que regulen las desviaciones o deficiencias para permitir eliminar a tiempo los rechazos y costes por la mala calidad. Si se necesitará una visión más profunda de los aspectos, la estratificación nos permitirá analizar específicamente un factor y sus repercusiones, para dar finalmente el veredicto de la acción a tomar.**

**Para comprobar y verificar que se ha realizando en forma debida lo especificado al inicio, se procede a la "Auditoría de Calidad" evaluación que revisa e indica la efectividad, cumplimiento y capacidad de las actividades, en relación con el programa autorizado, reportando finalmente lo que se ha logrado y los que falta por hacer; además de indicar el impacto, la influencia que ha tenido entre el personal interno y el cliente/consumidor.**

**La retroalimentación es el eslabón para la siguiente expansión, hacia el mejoramiento continuo y la optimización del sistema, dado que a partir de los beneficios alcanzados, se promoverá al desarrollo y aplicación hacia otras áreas, de modo que poco a poco se involucre a toda la empresa .**

El Asegurar la Calidad a través de los "Sistemas de calidad" es estrategia de competitividad y productividad al administrar, organizar, coordinar, integrar y dirigir las actividades, a su personal, entre otros elementos; para eliminar las deficiencias, los factores que obstruyen el avance y la ejecución de la calidad. Para el caso siguiente :

<< En la rutina de un área de oficinas, se ha presentado una gran cantidad de documentos (pedidos y comentarios) provenientes de los nuevos clientes captados a raíz de la descentralización. La demanda ha provocado la acumulación de la información, en los lugares no previstos o adecuados, necesitando espacio para archivos, una clasificación clave, tiempo suficiente para acomodar el desorden, etc.

Al paso del tiempo se comienzan a generar demandas, quejas e inconvenientes derivados del servicio de las oficinas, al no tener lista la información requerida por los departamentos, problema que los afectados comentan en la reunión de área en la tormenta de ideas >>

Los problemas en listados y sus causas se ilustra en la siguiente tabla:

Problemas	Causas	Causa Origen
* Retraso de entregas.	- Retrasos en las entregas	No se localizan los documentos en el archivo
* No se da completa la información.	- Se extravió información.	
* Equivocaciones y retrasos por no tener información.	- Datos equivocados	
* Los costos aumentaron por quejas.	- Clientes inconformes	
* Bajaron las ventas.	- Disminución de clientes	

Al investigar porque el archivo no esta ordenado y actualizado se advierte lo mostrado en la figura 30, los beneficios que instituye el archivo, se dan a conocer para convencer al personal de la utilización y de que su cooperación es fundamental para su desarrollo eficaz. (fig. 31)

Para inicializar se generan los formatos en donde se registrará la información del cliente y de sus respectivos departamentos, se utilizara una base de datos a través de la computadora, siendo apoyo para facilitar y agilizar el manejo, consulta de la información

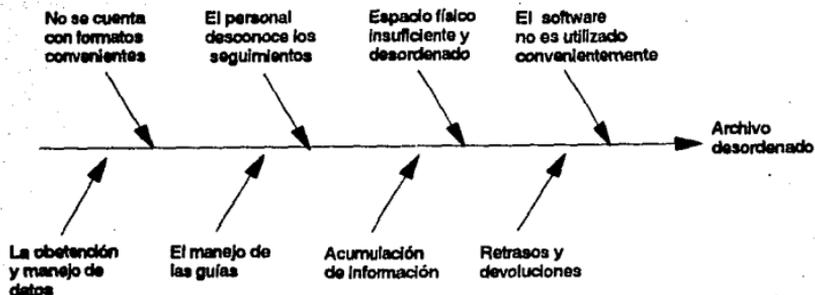


fig. 30

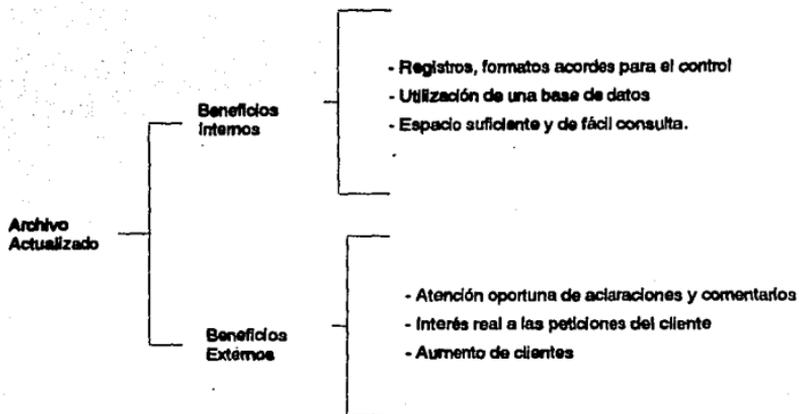


fig. 31

La base de datos constará de las secciones o características claves que definan los requisitos y comentarios del cliente, con el fin de mejorar, corregir o contar con la información precisa para desarrollar su actividad, además se dará las indicaciones y capacitación necesaria para su utilización óptima.

**HOJAS DE CONTROL Y DE VERIFICACION**  
(Datos generales de la solicitud)

SERIE	AREA	FECHA
Nombre de la empresa: _____		
Actividad o giro: _____		
Nom. del Representante: _____		
Asunto: _____		
Requisitos o condiciones		Comentarios:

Para establecer más detalles de los requerimientos y observaciones del cliente al producto se elabora un formato que particularice a estos por cada artículo, los registros serán colocados en archiveros clasificados por clientes, artículos más solicitados, los menos demandados y así identificar donde se necesita de mayor atención y controlar las actividades o los artículos.

**Datos particulares para el artículo**

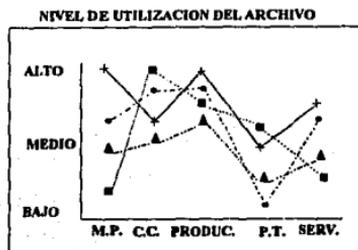
Nombre de la empresa	
Clave del Artículo	Cantidad:
CARACTERISTICAS:	Tipo:
Dimensiones	Otros:
Largo:	
Ancho:	
Largo	
Peso/unidad:	Observaciones:
% de Humedad:	
Material:	

Todos los lineamientos que explican como se desarrolla el Sistema de Archivo se conocerán y difundirán a través de los procedimientos, manuales que indican:

<b>MTAG</b> "n" (LOGOTIPO)	<b>REGISTRO DE INFORMACION</b> (TITULO)	No. PROCED.: <u>XX</u> REV.: <u>2</u> APROBADO POR: <u>ARS</u>
<b>Propósito:</b>	El propósito de este procedimiento es para definir una guía para identificar y definir la ubicación de los documentos del archivo.	
<b>Alcance:</b>	Este procedimiento aplica al departamento de archivo para registrar y considerar los comentarios, condiciones y características, que forman los requisitos del cliente para mejorar el producto y las relaciones entre ellos.	
<b>Responsabilidades:</b>	Indicar el personal responsable que esta encargado de ejercer la autoridad y la dirección de las actividades.	
<b>Desarrollo:</b>	(Describe quien, que y cuando-listando acciones y responsabilidades) en -La distribución de las actividades y responsabilidades que intervienen en el ordenamiento del archivo -La clasificación e identificación para la rastreabilidad de la información -El Registro, el llenado de formatos, por los clientes y en su caso por personal interno. -La Consulta, entrega y disposición de los datos a los respectivos departamentos para su conocimiento y realización. -Otros aspectos que minimicen los riesgos de deterioro, de pérdida, indicando la forma de distribución, retención, y disponibilidad con los afectados y usuarios del servicio, etc.	
<b>Definiciones:</b>	Definición de términos involucrados en el procedimiento (siglas, claves, ect.)	
<b>Registros:</b>	Listar los registros indicando su localización, mantenimiento y/o disposición.	
<b>Referencias:</b>	documentos o folletos que sean referencia para la forma de llenado, entrega, distribución etc., de los registros.	
<b>Apéndices</b>	Diagramas, ilustraciones esquemáticas, de lo descrito en el contenido del procedimiento para la mejor comprensión y entendimiento por los involucrados con él.	

HOJA \_\_\_ DE \_\_\_

El control del archivo se maneja de acuerdo a los comentarios del personal que lo utiliza y tiene contacto con él, al evaluar desde el personal que otorga el servicio, el mecanismo de consulta de información, el uso de los formatos, etc. de manera que se capten todas las observaciones en los registros respectivos para analizarlos constructivamente, para que a partir de los resultados derivados se muestre el efecto que han tenido.



+ Satisfacción de la funcionalidad del Archivo.

■ Consulta del Archivo en forma general

▲ Utilización de los formatos de registro.

● Asistencia a los cursos de capacitación sobre el uso del archivo.

La interpretación indica que los departamentos han llenado sus registros respectivamente y las actividades de consulta no se han obstaculizado. Pero para el caso del departamento de Materia Prima se han solicitado formatos especiales para registrar los casos inesperados, además necesitan capacitar al personal faltante sobre el uso del archivo, es por esto que la consulta no ha sido satisfactoria.

El Control de Calidad ha utilizado los formatos de los otros departamentos disminuyendo la elaboración de formatos, pero no por ello descuidan su objetivo, la consulta del archivo es más común y confiable para apoyarlos en las decisiones, actividades la transmisión efectiva de la capacitación dentro de la empresa es constante.

En el departamento de Producción la actualización del archivo ha sido benéfica por impulsar la participación colectiva y comunicación que origina la consulta para poder analizar, contrarrestar los problemas siendo más común la prevención que la corrección.

En el departamento de Producto Terminado se han pedido formatos más específicos, para la rastreabilidad del producto y la consulta del archivo pues es conveniente pero no esta totalmente satisfecha, en lo que respecta a la capacitación se necesita ser promovida y extendida a los involucrados del área .

Para el departamento de Servicio Externo se ha observado que sólo se consulta si hay reclamos externos, pero el registro de comentarios se lleva a cabo teniendo satisfecho al cliente al resolver sus dudas.

Puestas en marcha las acciones correctivas y preventivas se vigila constantemente su desarrollo para contrarrestar realmente los problemas además la información obtenida será referencia para la retroalimentación de prevenir a futuro. La auditoría o evaluación externa, se ejecuta después del tiempo estimado en el programa de actividades al comparar el programa inicial con lo reportado finalmente como la realidad, los resultados obtenidos del sistema de archivo, se definirá por la satisfacción del cliente (interno y externo) al cumplir con los objetivos, el alcance definido, así también para la planificación del próximo año, estableciendo relaciones duraderas y extensivas, además de convenirle a la empresa por la disminución de costes y retrabajos aumentando su imagen de cumplimiento y disposición a sus productos.

## **CAPITULO 6.0**

### **"Las Auditorías de Calidad"**

#### **6.1 Generalidades de las Auditorías de Calidad**

**6.1.1 Propósito de las Auditorías**

**6.1.2 Tipos de Auditorías**

#### **6.2 Fases de Auditoría**

**6.2.1 La Planeación**

**6.2.2 El Proceso de la Auditoría**

**6.2.3 El Reporte**

## **6.1 Generalidades de las Auditorías de Calidad**

Las auditorías de Calidad consisten en revisiones hacia un proceso, una actividad o un producto, al ser indagaciones sistemáticas de la implantación y de la efectividad de aspectos del sistema de calidad en una organización o departamento; son planeadas y documentadas, llevándose a cabo para verificar la funcionalidad en base a la existencia, el control, la idoneidad, la aplicación, la efectividad, etc.

La empresa debe realizar auditorías en base a un plan, con el fin de verificar si las actividades relacionadas con la calidad cumple con los acuerdos planeados y para determinar la efectividad del sistema.

Es imposible efectuar una auditoría efectiva a una operación, mediante la recolección de opiniones, de lo que debe de suceder en determinada área, para luego intentar checar, si realmente trabaja de la manera que la mayoría del personal cree.

Por lo tanto es esencial para efectuar una auditoría significativa, que primeramente se establezca el hecho de que existen procedimientos documentados, que las hacen posibles, (programa, procedimiento y reporte de auditoría).

Sin embargo, cuando se evalúan proveedores, puede que no exista información adecuada para identificar si ellos están operando de acuerdo a un programa documentado de calidad, en este caso es aconsejable, tratar de adquirir información previa de la compañía, para evitar una visita inútil.

La evidencia objetiva se refiere a lo que existe, que estará carente de influencias emocionales o prejuicios, basada en la observación y en términos cuantitativos, para ser expresada y documentada por escrito.

### **6.1.1 Propósito**

El propósito de la auditoría de calidad es la evidencia objetiva de la implantación del Sistema de Aseguramiento de Calidad en el área, que permita un juicio veraz del estado del sistema, así como identificar las áreas que necesitan cambios, es esencial que el sistema sujeto a auditoría, debe de tener cierto nivel de formalidad o documentación para su eficaz desarrollo, en:

- Determinar que el programa de aseguramiento de calidad ha sido implantado, desarrollado, documentado y verificado durante todo el proceso.
- Verificar por el análisis y la evaluación, que los factores que inciden sobre la calidad de los trabajos, tales como: personal, métodos de diseño, las especificaciones técnicas reguladoras, etc. se cumplan para el desempeño real de las actividades.
- Evaluar la efectividad del programa de Aseguramiento de Calidad
- Identificar las irregularidades de calidad
- Indicar por escrito cuales son las desviaciones y las irregularidades presentes en el Sistema de Aseguramiento de Calidad.

Las auditorías son un método para investigar si se están aplicando los sistemas de calidad y si son efectivos los métodos de administración de la calidad. Es necesario llevar a cabo auditorías para investigar las diferentes áreas de la empresa por lo menos una vez al año.

La pretensión de las auditorías es la de detectar problemas de calidad y tomar acciones correctivas para eliminarlos, no tiene sentido hacer auditorías si no existe la intención de eliminar los problemas detectados.

### **6.1.2 Tipos de Auditorías**

Las auditorías suelen clasificarse dependiendo del tipo de personal que las realiza y del motivo que las impulsa, para evaluar el establecimiento del Sistema de Aseguramiento de Calidad, es decir:

Las Auditorías Internas o de primera parte, son desarrolladas por la empresa a sus departamentos, en ellas participan personal capacitado y calificado; pero que es independiente (no tiene responsabilidad en las actividades) del área a ser auditada, la auditoría de este tipo es la auto evaluación del establecimiento del sistema en la organización, útil para identificar y corregir las desviaciones antes de ser encontradas por un auditor externo.

Las Auditorías Externas o de segunda parte, son desarrolladas por la empresa a sus proveedores para indicarles las fallas que tienen en su sistema de calidad, estas se llevan a cabo con una organización y programación más formal con los respectivos

directivos de los proveedores y se facilitan al utilizar el sistema documental de estos para realizar la auditoría al proveedor.

Las Auditorías de las Registradoras o de tercera parte, son aquellas realizadas por un organismo acreditado por la organización competente para que extienda certificados de cumplimiento con las normas de calidad, estos pueden ser extranjeros o nacionales la obtención del registro por estas organizaciones depende del reconocimiento y validez que tengan para el cliente.

## **6.2 Fases de la Auditoría**

La empresa debe de realizar auditorías en base a un plan, la organización debe de elaborar un programa de auditorías el cual deberá ser hecho en base al estado e importancia de las actividades a ser auditadas, en el que se incluyan las áreas o actividades de las áreas a ser auditadas, delimitando sus fechas más probables, el objetivo de cada auditoría, los nombres de quienes las llevarán acabo.

Es conveniente que durante la auditoría se utilicen listas de verificación, que incluyan todas las actividades que deben ser investigadas, anotándose los resultados de la investigación; el responsable del área auditada debe tomar acciones correctivas inmediatas de acuerdo al informe que le entregará el auditor, así mismo guardara los registros de auditorías.

### **6.2.1 La Planeación**

Para la planeación efectiva de las auditorías, se deben organizar de acuerdo a lo siguiente:

1. Confirmar el objetivo y el alcance de la auditoría junto con los requerimientos especificados por el Sistema de Aseguramiento de Calidad.
2. Seleccionar el grupo auditor con las habilidades y capacitación necesaria para enfrentar el proyecto de auditoría.
3. Obtener la información necesaria para elaborar los formatos a utilizar, de acuerdo al área a ser auditada.

4. Organizar las actividades que se llevarán a cabo durante la evaluación de los documentos de calidad, las actividades, etc., en relación al departamento o compañía bajo revisión.
5. Elaborar el programa de auditoría y confirmar este con la compañía a ser evaluada.

Para Auditorías Internas se puede realizar un programa inicial, haciendo una lista de todos los departamentos o áreas, y programar cuándo, cuantas veces cada uno de ellos va a ser evaluado en un periodo preestablecido, la frecuencia de la operación de evaluación, dependerá del número de factores por revisar en cada área. Durante las etapas iniciales de la implantación de un sistema de calidad, generalmente es necesario visitar los departamentos en varias ocasiones, para asegurarse que la implantación es efectiva.

Teniendo en cuenta la información obtenida de estas auditorías, se puede determinar la frecuencia de subsecuentes visitas, por supuesto, un área con problemas va a requerir visitas más frecuentes que aquellas donde se apruebe que la implantación del programa ha sido efectivo.

El programa de auditoría inevitablemente va a estar sujeto a cambios durante el transcurso del año, por lo tanto debe de ser lo suficientemente flexible como para acomodar auditorías adicionales, que más tarde puedan considerarse necesarias.

Otros elementos a tener en cuenta, son los recursos disponibles dentro de la compañía para realizarlas, contar con el personal y el tiempo requerido para evaluar adecuadamente un área o un departamento.

Se debe identificar las fuentes de información relevantes y disponibles, variando estas de acuerdo al tipo de auditoría que se esta llevando a cabo; en las auditorías externas el nivel de contacto previo con el departamento o la compañía en cuestión, es determinante para desarrollar el muestreo evaluador y las listas de verificación en las cuales se basará la auditoría.

En la Auditoría del sistema, se requerirá de la información como es:

- Manual de Calidad/ Procedimientos
- Prioridades de la directiva

- **Problemas de calidad**
- **Información de producto /servicio**
- **Experiencia de los auditores, etc.**

El muestreo de evaluación se basa en que el auditor debe dedicar la mayor parte de la auditoría, a la actividad principal de cada una de las áreas; la cantidad de muestras que toma debe ser proporcional a la cantidad de trabajo que pasa por esta área en particular.

Se debe mejor tener un plan, aunque éste por razones valederas tenga que ser modificado, pues la programación provee la estrategia de la auditoría, identificando que áreas van a ser examinadas y cuándo; mientras que la listas de verificación provee los componentes tácticos que identifican las preguntas que se planteará, para determinar de que manera las practicas de la compañía cumplen con la teoría identificada en el manual de calidad y en otros documentos.

Las auditorías debe ser realizadas por personal con adecuados conocimientos en aseguramiento de calidad y en la técnicas de auditorías, preferentemente calificados como auditores líderes, cualquier actividad de auditoría al sistema, requerirá que se consideren etapas o fases, ordenadas para lograr el examen exitoso de los sistemas o productos de una compañía.

## **6.2.2 El Proceso de la Auditoría**

La ejecución de la auditoría sigue al proceso planeado o al compuesto de una cantidad de eventos precisos de verificación considerando los siguientes puntos:

- La Conferencia de Apertura para introducir el propósito y el alcance de la auditoría
- La Recopilación de información, previa para conocerla y posteriormente a través de entrevistas y la observación determinar su cumplimiento, (identificación de no-conformidades)
- El Registro y graduación de discrepancias
- La Evaluación de los resultados de la auditoría, para ser revisados y establecer las acciones correctivas.

Como el propósito de la auditoría es el de recopilar evidencia objetiva con respecto a la efectividad , por medio de un recorrido dinámico y práctico del sistema de calidad de la compañía , siguiendo los pasos preestablecidos en el programa del auditor y las listas de verificación, etc.

Mucha de la información se obtiene al entrevistar el personal del departamento, por eso no solo debe limitarse a los gerentes y jefes del mismo, sino a varios individuos, pues todo mundo dentro de una compañía tiene un a función que cumplir dentro del sistema de calidad, el auditor debe cerciorarse de que grado de entendimiento existe por parte de cada uno, con respecto a su función. Es importante tomar notas tanto de lo que no cumple con los requerimientos especificados como de lo que se examinó durante la auditoria.

La auditoría debe ser positiva y constructiva, otorgando al auditado el beneficio de ella, al establecer los hechos se debe usar terminología local, que sea rastreable, que sea útil y concisa para todos.

### **6.2.1 El Reporte**

La declaración escrita para registrar la observaciones y deficiencias, debe hacerse en una forma clara y que sea entendida por ambas partes, evaluador y evaluado, siendo necesario que el reporte contenga referencias adecuadas para permitir que los hechos puedan ser examinados. El reporte debe incluir:

1. Una observación exacta de los hechos
2. Las razones por las que el auditor considera que los hechos constituyen una discrepancia
3. Lugar donde se encontró la discrepancia
4. Suficientes referencias para permitir la rastreabilidad

Debe darse el suficiente detalle, para permitir que las conclusiones del auditor puedan ser validas contra los hechos observados, es importante también para el auditor tratar de proveer un reporte balanceado, que identifique no solamente los aspectos negativos sino también los positivos del sistema.

Las listas verificación son evidencia de las áreas que han sido visitadas y las muestras que se han tomado, para incluirlas en el reporte y evitar "aquello que no esta registrado, no sucedió".

La Acción correctiva que resulta de la evaluación debe ser establecida y se confirmará que la acción tomada es efectiva. En algunos casos puede que sea suficiente que ésta sea registrada y sometida al auditor para su decisión, para no-conformidades mayores es usual que se lleve a cabo otra auditoría para asegurarse de la efectividad de la acción tomada por la Directiva de la compañía.

En la conferencia final se da el agradecimiento por la hospitalidad y asistencia, la confirmación del alcance de la auditoría, la identificación del estado del sistema de calidad y sus elementos, la explicación de como se llevó la evaluación, el sumario de resultados y la aclaración de dudas si es necesario.

## **CAPITULO 7.0**

### **CONCLUSIONES**

La aplicación de los Sistemas de Aseguramiento de Calidad en la industria actualmente esta siendo incrementada, impulsada a raíz de la globalización del mercado y en algunos casos por la petición del cliente, a sus proveedores para que desarrollen un sistema de calidad o porque las auditorías externas son costosas y es preferible iniciar la implantación.

Sea cual sea el motivo, el presente trabajo aporta los elementos básicos para el sólido establecimiento del sistema de calidad en cualquier tipo de industria, porque la expansión de estos a los diferentes sectores industriales es cada día más difundida entre los proveedores, por las ventajas y beneficios que se obtienen, si se aprovecha y ejercita el desarrollo del sistema.

Sobre todo para aquellas empresas que necesitan ser más competitivas y permanecer en el mercado, conservando a sus clientes o para las empresas que deben obtener el certificado de cumplimiento, de acuerdo a los lineamientos de las normas de calidad aplicables a su empresa, el establecimiento apropiado del sistema de aseguramiento de calidad será el instrumento acorde para extender el registro y ser reconocidas por sus competidores y clientes.

Por otro lado deben de considerar al Sistema de Calidad como el camino de mejora y para prevenir sus deficiencias, razón por la cual es la introducción al Aseguramiento de Calidad y a la permanencia entre sus clientes / consumidores.

## REFERENCIAS

- 1.- J.M. Juran; 1991, *Quality Progress*, vol 12, 19-24.
- 2.- Andrea Gabor; 1991, *Quality Progress*, vol 12, 26-28.
- 3.- Philip B. Crosby, Curt Reimann; 1991, *Quality Progress*, vol 5, 41-44.
- 4.- Ralph E. Wareham, Brad Stratton, *Quality Progress*, vol 12, 38-42
- 5.- Asher Isradi, Bradley Fisher, 1991, *Quality Progress*, vol 1, 46-48
- 6.- Brad Stratton, 1991, *Quality Progress*, vol 12, 18.
- 7.- Sidney P. Rubinstein, 1991, *Quality Progress*, vol 6, 46-49.
- 8.- John T. Burr, 1990, *Quality Progress*, vol 6, 19-23.
- 9.- Diego de Arizabal, 1993, *Implementación de la ISO 9000*.
- 10.- Serie de Estándares de Calidad N45.2, ASME/ANSI N45.2, 1971.  
al ASME/ANSI N45.2.23. 1978.
- 11.- Eugene L. Grant, Theodore E. Lang; 1991 *Quality Progress* vol 12, 31-36.
- 12.- Estándar NQA-1 1979. Requerimientos Nuclear Plant
- 13.- Donald Marquardt, Jacques Chove, et alii; 1991 *Quality Progress* vol 5, 25-31.
- 14.- George Q. Lofgren; 1991 *Quality Progress* vol 5, 35-37.
- 15.- Ian Durand, Donald Marquardt, Robert Peach; 1993 *Quality Progress* vol 7, 23-28.
- 16.- Estándar API; 1985, *Quality Program*.
- 17.- Estándar ANSI /ASQC Q1-1986, *Generic guidelines for auditing of quality system*
- 18.- Donald Marquardt, Jacques Chove, et alii; 1991 *Quality Progress* vol 5, 25-31.
- 19.- Les Schonoll; 1993, *Quality Progress* vol 4, 35-39.
- 20.- ISO/CT176 Serie de Normas ISO 9000, 1987
- 21.- SECOFI, 1990, Serie de Normas MNX CC
- 22.- A.V. Feigenbaum; 1963, *Control Total de la Calidad, Ingeniería y Administración*
- 23.- José Antonio Reyero, 1992, *Proyección IMNC*, 10-17.
- 24.- IMP, segundo seminario de Productividad para la alta dirección, módulo de Calidad.
- 25.- Lic. Rafael Reyes Moreno; 1993, ponencia Administración por la calidad, ITT.
- 26.- Quality Circle Institute; 1980, *Círculo de Calidad*. 1a. ed.
- 27.- Ralph Barra, 1993, *Círculos de Calidad en operación*, Mc Graw Hill.

- 28.- Yuzuru Iton . 1990, Mitutoyo, mayo, 14-19
- 29.- Josefina Ramirez; 1993, *curso Herramientas de calidad*
- 30.- Tomas Sosa Rios, 1990, *Proyección*, 18-22
- 31.- George H. Labovitz, 1992, *Forum calidad*, No. 36, 44-48
- 32.- Oriol Amat i Salas, 1993, *Furum calidad*, No 43, 62-67
- 33.- Folleto de ASQC 1990
- 34.- Curso de Sistemas de Calidad y Normas ISO 9000; IMP, junio 1994
- 35.- Curso de Actualización de las Normas ISO 9000 y el proceso de certificación de los sistemas de calidad, IMIQ, nov 1994
- 36.- Alfonso Ramirez, 1994, *Aseguramiento de Calidad en la Ingeniería de Proyectos.*