

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ASEGURANDO LA SATISFACCION DEL CLIENTE ISO 9000

POR

ING. JOSE ALBERTO FLORES JIMENEZ

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD  
EN PRODUCCION Y CALIDAD

CIUDAD UNIVERSITARIA

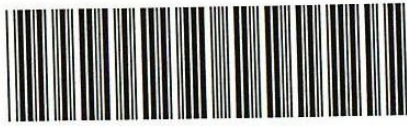
DICIEMBRE DE 1999

J. A. F. J:

ASEGURANDO LA SATISFACCION DEL CLIENTE ISO 9000

TM  
Z5853  
.M2  
FIME  
1999  
F54

1999

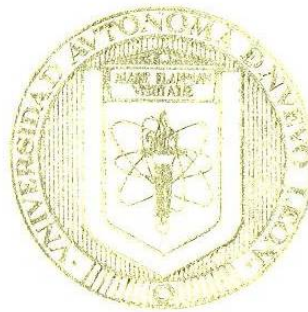


1020130047

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ASEGURANDO LA SATISFACCION DEL CLIENTE ISO 9000

POR

ING. JOSE ALBERTO FLORES JIMENEZ

T E S I S

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD  
EN PRODUCCION Y CALIDAD

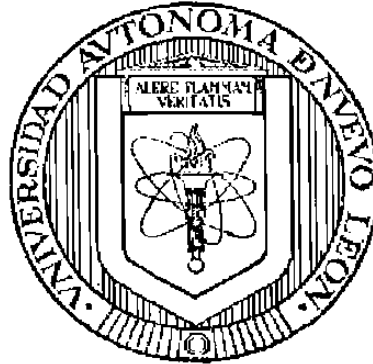
CIUDAD UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1999

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**ASEGURANDO LA SATISFACCION DEL CLIENTE ISO 9000**

**POR**

**ING. JOSE ALBERTO FLORES JIMENEZ**

**TESIS**

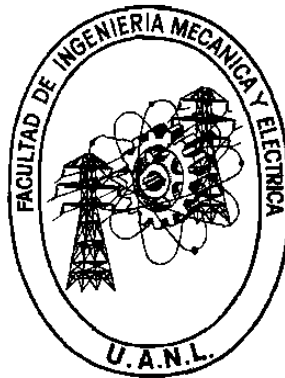
**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN  
PRODUCCION Y CALIDAD**

**Ciudad Universitaria, Diciembre 1999.**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**ASEGURANDO LA SATISFACCION DEL CLIENTE ISO 9000**

**POR**

**ING. JOSE ALBERTO FLORES JIMENEZ**

**TESIS**

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN  
PRODUCCION Y CALIDAD**

**Ciudad Universitaria, Diciembre 1999.**

0135-63460

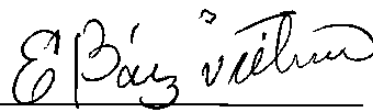
TM  
Z5853  
• M2  
FIHE  
1999  
FS4



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis **“Asegurando La Satisfacción del Cliente ISO 9000”** realizada por el alumno Ing. José Alberto Flores Jiménez, matrícula 1036856 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El Comité de Tesis



Asesor

M.C. Esteban Báez Villarreal



Coasesor

M.C. Liborio A. Manjarrez Santos



Coasesor

M.C. Alejandro Aguilar Meráz



Vo.Bo.

M.C. Roberto Villarreal Garza  
División de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza. N.L. Diciembre de 1999.



# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres José Flores Torres y Laura Jiménez de Flores por el apoyo y la confianza depositada, por su interés en mi salud y bienestar, por su infinito amor.

A mi hermana Claudia Isela Flores Jiménez por ser como es

A toda mi familia por su cariño

A mi mejor amigo Jesús Ezequiel Salazar de la Fuente y casi mi hermano,

Además, agradezco a mi asesor y coasesores  
M.C. Esteban Báez Villarreal  
M.C. Liborio Manjarrez Santos  
M.C. Alejandro Aguilar Meráz

## PROLOGO

Para que sea exitosa una organización debe ofrecer productos que cumplan una necesidad de uso, satisfacer las expectativas de los clientes, cumplan con las normas y con los requerimientos de la sociedad, estén disponibles a precios competitivos y se suministren a precios económicos.

La Organización debe asegurar que los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan la calidad de sus productos y sus servicios. Se deben orientar a la reducción, eliminación y la prevención de las no conformidades para cumplir con las metas organizacionales.

La Clave para alcanzar el éxito actualmente en un mercado global será lograr una mejor calidad en los productos y servicios. La búsqueda de mayor calidad se demuestra con la aceptación de las normas internacionales de calidad, como las normas de la serie ISO 9000. El Cumplimiento y superación de los requisitos de Aseguramiento de la Calidad ISO 9000 y de las normas de gestión de la calidad, responden a los requisitos de los clientes, es importante adoptar la norma para lograr excelentes métodos de Calidad y tener un valor agregado superior a cualquier institución no certificada que redundará en beneficios institucionales, de los clientes y del mercado.

# INDICE

Síntesis .....	1
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>2</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	3
1.2. Objetivo de la Tesis .....	4
1.3. Justificación del Trabajo de Tesis .....	5
1.4. Límite del Estudio .....	5
1.5. Metodología .....	6
1.6. Revisión Bibliográfica .....	6
<b>2. SELECCIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>8</b>
2.1. Concepto de Calidad a la Organización .....	8
2.2. Qué es el Cliente .....	10
2.3. Qué es el Servicio al Cliente .....	12
2.3.1. Calidad. ....	12
2.3.2. Los factores que determinan la Calidad de un Servicio .....	13
2.3.3. A partir de los cuatro factores que implican la Ausencia de Calidad .....	14
2.3.4. Dificultades y Problemas para ofrecer Calidad .....	16
2.3.5. La Fidelización del Cliente .....	18
2.3.6. Estrategias .....	19
2.4. Qué es la Satisfacción del Cliente .....	20
2.4.1. Principio de Calidad .....	21
2.4.2. Métodos Estadísticos empleados en el Mejoramiento de la Calidad .....	30
2.4.3. Las siete Herramientas Estadísticas de la calidad .....	31
2.4.3.1. Diagrama de Pareto .....	32
2.4.3.2. Diagrama Causa - Efecto .....	35
2.4.3.3. Estratificación .....	38

2.4.3.4. Hoja de Verificación	38
2.4.3.5. Histograma de Frecuencia	39
2.4.3.6. Diagrama de Dispersión	40
2.4.3.7. La Gráfica de Control de Shewart	42
2.4.4. Las 7 Nuevas Herramientas	43
2.4.4.1. Diagrama de Afinidad y Método KJ	43
2.4.4.2. Diagrama de Interrelación	43
2.4.4.3. Diagrama de Arbol	44
2.4.4.4. Diagrama de Matriciales	44
2.4.4.5. Análisis de Datos Matriciales	44
2.4.5. Modelos Estadísticos que se pueden emplear	44
2.4.5.1. Distribución de Probabilidad	45
2.4.5.2. Distribución Discretas	45
2.4.5.3. Distribución Continua	50
2.5. Modelo de Calidad	55
2.6. Visión	60
2.7. Misión	60
2.8. Valores	61
2.9. Compromiso de la Administración	61
2.10. Promoción de una Cultura de Calidad	63
<b>3. SATISFACCION DEL CLIENTE</b>	<b>64</b>
3.1. Satisfacción del Cliente	64
3.1.1. Reducción de los Costos de Calidad	65
3.1.1.1. Costos Preventivos	66
3.1.1.2. Costos de Evaluación	66
3.1.1.3. Costos de Fallas Internas	67
3.1.1.4. Costos de Fallas Externas	67
3.1.2. Incremento en las Utilidades	70
3.2. ¿Cómo medir la Satisfacción?	71
3.3. Necesidades del Cliente	73

3.4. Sistema para determinar la Satisfacción del Cliente	74
3.5. Plan de mejora de la Satisfacción del Cliente	75
3.6. Sistema para mejorar la Satisfacción del Cliente	75
3.7. Relaciones con Clientes	76
3.8. Características que debe guardar la Relación Cliente-Proveedor	77
3.9. Causas potenciales de Desconfianza y falta de Cooperación	78
3.10. Relación Cliente-Proveedor	78
3.10.1. Certificación de Partes	79
3.11. Resultados de la Satisfacción del Cliente	85
<b>4. CALIDAD</b>	<b>87</b>
4.1. Qué es la Calidad	87
4.2. Sistema de Calidad	88
4.3. Los Procesos Documentales	89
4.4. La Reducción de los Costos de No Calidad	90
4.5. No Conformidades	92
<b>5. LAS NORMAS</b>	<b>94</b>
5.1. Las Exigencias de la Norma ISO 9000	96
5.2. Normas Contractuales ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003	97
5.3. Las Normas No Contractuales ISO 9000, ISO 9004	99
5.4. Las Exigencias de la Norma por parte del Cliente	100
5.5. La Norma con Fines Proporcionales	101
<b>6. IMPLEMENTACION DE LA NORMA</b>	<b>102</b>
6.1. Diagnóstico	103
6.2. Rediseño de Procesos	105
6.3. Responsables	106
6.4. Administración de Registros	106
6.5. Operación del Sistema	107
6.6. Plan de Calidad	108

<b>7. DOCUMENTACION</b>	110
7.1. Documentación del Sistema de Calidad	112
7.2. Manual de Calidad	113
7.3. Diseño de Manuales	116
7.4. La Matriz Tarea Documento/Registro	116
<b>8. CAPACITACION</b>	118
8.1. Capacitación Necesaria	118
8.2. Talleres de Sensibilización	119
8.3. Curso de Auditor de Calidad	120
<b>9. AUDITORIA Y CERTIFICACION</b>	124
9.1. Auditoría de Calidad	124
9.1.1. Elementos de un Sistema de Auditorías de Calidad	126
9.2. Auditoría de Lista de Chequeo	141
9.3. Auditorías Internas	141
9.4. Auditorías Externas	142
9.5. Auditoría de Cliente	142
9.6. Certificación	143
<b>10. CASO PRACTICO</b>	147
<b>11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	160
11.1. Conclusiones	160
11.2. Recomendaciones	160
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	162
<b>LISTADO DE FIGURAS</b>	164
<b>LISTADO DE GRAFICAS</b>	166
<b>ANEXOS</b>	168
<b>GLOSARIO</b>	169
<b>RESUMEN AUTOBIOGRAFICO</b>	174

## **SINTESIS**

Esta tesis sobre el aseguramiento de la satisfacción del cliente según las normas ISO 9000 nos adentra en el estudio y aplicación de conocimientos sobre como alcanzar satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Hacer hincapié que las normas ISO son de gran interés para todas las empresas que viven gracias a la calidad en la atención del cliente y por tanto toda empresa debe contar con una guía clara de los pasos a seguir para aplicar con éxito las normas ISO 900 en empresas de servicio.

Prever que un servicio está bien diseñado y que cuente con elementos capaces de determinar la calidad, por medio de la valoración y percepción de sus clientes.

Recordemos que toda empresa, ya sea pequeña o grande, proporciona servicios a sus clientes, independientemente de si le vende un producto tangible o intangible, y existe mientras hay dichos clientes, en este sentido sí logramos implementar las normas ISO se logrará por tanto asegurar la rentabilidad y continuidad de la empresa.

# INTRODUCCION

ISO se refiere a la organización internacional para la estandarización, lo cual se fundó en 1946 en Ginebra, Suiza para desarrollar un conjunto de normas para el comercio y comunicación.

Aunque normalmente se haya referencia al término “ISO”, el nombre ISO por si solo técnicamente no significa ninguna siglas. De acuerdo a los oficiales de ISO, el nombre corto de la organización se tomó prestado del vocablo griego ISOS, que significa “igual”. Su selección fue basada en la relación conceptual de “igual” a “uniforme” a “estándar”. Todos los estándares desarrollados por la organización internacional para la estandarización (ISO) son voluntarios; no existen requerimientos legales que fuercen a los países a adoptarlas. Sin embargo, algunos países o industrias adoptan y agregan requisitos legales a las normas ISO, haciéndolos así mandatarios.

En 1887 la ISO publico la serie de estándares internacionales ISO 9000, los cuales son estándares genéricos para la administración de la calidad y el aseguramiento de la calidad. Los estándares aplican a todo tipo de países; se adaptan a empresas grandes o pequeñas en todos los sectores de la economía, incluyendo servicios. En 1994 se publicó una segunda edición, que es la que está vigente.

Considerando el hecho de que la ISO publicó miles de estándares, los 5 documentos contenidos en la serie ISO 9000 han tenido un gran impacto sobre el comercio internacional. La calidad de los productos, tanto productos tangibles y servicios, son considerados como un elemento clave en la mejora de la competitividad de una compañía. Además se debe innovar las estrategias que conducen la introducción de nuevos productos, servicios, procesos y tecnología.



La motivación para el mejoramiento de la calidad parte de la necesidad de suministrar valor agregado y satisfacción a los clientes. Los miembros deben estar concientes para que cada proceso sea hecho efectivamente, con mayor eficiencia y menor desperdicio de recursos. Esto beneficia a los clientes, a la organización y a todos en general, incluyendo a la sociedad.

Las normas de la serie ISO 9000 son básicas, no complicadas y llaman al sentido común; no son estándares de productos ni incluyen requisitos técnicos; dicen a las empresas el qué debe hacer, pero no el cómo debe hacerlo.

## **1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema de la satisfacción del cliente de una empresa es preocupante porque de no conocer el desempeño personal de sus empleados, los índices de calidad de su servicio, los métodos de solución del problema, no podrán ubicarse en niveles competitivos de su ramo.

La empresa debe cumplir la norma de calidad del ISO 9000 porque si no hay calidad en el servicio y/o producto, proveedores suficientes, estándares de calidad, entrega a tiempo del producto, los clientes se van a empresas competidoras y los dividendos de la empresa bajan.

El que una empresa no sea rentable se debe principalmente a la falta de estrategia para una mejora continua, los empleados no tienen aptitud para resolver problemas y tomar decisiones, desconocen la misión de la empresa, no están establecidas las metas individuales y empresariales, carecen de la medida de desempeño orientados hacia al cliente.

Es importante investigar la satisfacción del cliente en una empresa porque es la única forma clave de medir su éxito o fracaso, a través de descubrir desde el punto de vista del cliente la calidad del servicio, y el desempeño del empleado y administrativo.

## **1.2.- OBJETIVOS DE LA TESIS**

### **GENERALES:**

Conocer el perfil de empresas y de sus servicios al cliente

Conocer la relación que existe entre los elementos de su estructura, administrativos y sus servicios al cliente.

Presentar propuestas que permitan mejorar los servicios al cliente.

### **ESPECIFICOS:**

- 1) Motivar a la empresa a consolidar o iniciar procesos efectivos que permitan mejorar su competitividad.
- 2) Generar información confiable y utilizarla para evaluar los diferentes procesos de la organización.
- 3) Construir relaciones positivas entre proveedores y clientes externos.
- 4) Utilizar las ideas i creatividad de los empleados en el mejoramiento del servicio a clientes.
- 5) Crear una cultura apoyada en técnicas de mejoramiento de servicio al cliente.
- 6) Utilizar un modelo de calidad de servicio en la empresa.
- 7) Mejora resultados en sus objetivos tales como: mayor rentabilidad, satisfacción de exigencias al cliente, proveedor, personal y comunidad.

### **1.3.- JUSTIFICACION DEL TRABAJO DE TESIS**

Es importante el estudio de la satisfacción del cliente porque al analizar los enfoques vinculados a la calidad y a los sistemas de gestión de calidad orientados por las normas de ISO 9000 con los objetivos y estrategias de la empresa.

Dar una perspectiva que permite el desarrollo de un conjunto de indicadores para medir el índice de la rentabilidad de la empresa y poner en el centro de los objetivos estratégicos de la empresa, los niveles más posibles de alcanzar de acuerdo a la infraestructura que posea.

Los beneficiados serán empresas y clientes, pues la búsqueda de calidad y excelencia de una empresa redondeara en una mejor economía y en el éxito de su servicio al cliente. Tanto la rapidez, costos y calidad.

### **1.4.- LIMITE DEL ESTUDIO**

Busca que la empresa ordene sus procesos de modo de mantener en el tiempo la calidad de sus productos y permitir que los logros de un programa de mejoramiento continuo no se pierdan. En lo que se refiere a la comercialización de los productos permite mediante la certificación de calidad de la empresa demostrar al cliente el nivel de confiabilidad alcanzado.

El estudio se va a dirigir en la empresa. Buscando ayudarles en la determinación de los índices que ayuden a medir el desempeño en servicio y a sentar las bases para la implementación de sistemas de calidad a través de los requerimientos de ISO 9000, se estructura en Norma contractuales para regular la exigencia del cliente a como debe operar al proveedor. Dentro de la Norma No Contractuales se encuentra la Norma ISO 9000, la ISO 9004 la forma de implantar y operar un sistema de calidad dentro de la empresa.

Se pretende crear un modelo de servicio para lograr la satisfacción del cliente diseñándolo e indicando cuales son las actividades importantes por realizar y las tareas por resolver en cada fase del modelo.

Este modelo propone entender el proceso y los aspectos críticos del servicio al cliente, los costos de calidad mediante el central estadístico de los logros de la empresa.

Partiendo del diagnóstico de la situación actual, se logrará un modelo adecuado para la empresa identificando sus fortalezas y debilidades y declarando los principios que guiaron la acción permanente para llegar a la meta.

## **1.5.- METODOLOGIA**

PASO 1.- Comprensión y utilidad del aseguramiento de calidad.

PASO 2.- Objetivos del sistema.

PASO 3.- Funciones del sistema.

PASO 4.- Cómo definir los compromisos.

PASO 5.- Formato y contenido de manuales.

PASO 6.- Elaboración de un plan de inspección y prueba.

PASO 7.- Seguimiento al sistema.

PASO 8.- Técnicas para el control de calidad.

PASO 9.- Actuaciones al sistema.

## **1.6.- REVISION BIBLIOGRAFICA.**

Al revisar bibliografía relacionada con el tema de calidad en el servicio se encontró una filosofía que ha incluido en todo tipo de empresa para la mejora continua, la certificación ISO 9000 ha proporcionado la manera de que éstas sean reconocidas

nacional e internacionalmente. En esta tesis se pretende detectar las no conformidades y evidencias objetivas de las necesidades de una compañía de nuestra localidad y así posteriormente desarrollar variables para diferentes actividades y lograr con ellos una cultura de calidad, para lograr más adelante la certificación ISO 9000. Se desarrolla un marco de referencia que sirva de apoyo para establecer un sistema efectivo de calidad no solo para esta empresa, sino a cualquier compañía que ambicione la calidad en sus servicios.

## 2. SELECCIÓN DE LA EMPRESA OBJETO DEL ESTUDIO

### 2.1.- CONCEPTO DE CALIDAD A LA ORGANIZACIÓN

#### OBJETIVO

Introducir el concepto de calidad dentro de la organización.

Este paso debe lograr que el personal de la empresa asuma la calidad como parte de su cultura.

- Para lograr que la calidad sea parte de la cultura de la empresa es necesario que la gerencia se involucre directamente. Para este objetivo es importante comprender como el concepto de calidad debe de ser integrado dentro de la gerencia o departamentos.

Las ventajas para el área comercial son:

- Demostrar al cliente que la calidad del producto se sostiene en el tiempo.
- Demostrar al cliente que los compromisos asumidos en contratos y la publicidad tienen los procesos de soporte

La norma ayuda a formalizar los procesos del área de abastecimientos:

- Que la selección de proveedores se basa en el comportamiento respecto de calidad, costo y puntualidad de entrega.
- Que la compra se realice de modo que se asegure que las especificaciones de compra sean precisos y completos.

La norma ayuda a formalizar los procesos del área de distribución:

- Exige un adecuado almacenamiento porque se especifique la forma correcta de almacenar y supervise su cumplimiento.
- Exige que el mercado no se dañe durante el almacenamiento y transporte.
- También un despacho ordenado que mediante los controles que introduce, ayude a evitar los problemas.

La norma ayuda a formalizar los procesos del área de posventa:

- Todos los procesos de servicio al cliente y la verificación de que estos se cumplen.
- Todo compromiso que se haya asumido frente al cliente (contratos comerciales), tenga un adecuado soporte que asegure su cumplimiento.

La norma ayuda a formalizar el área de Recursos Humanos:

- Una capacitación del personal para que pueda desempeñar su trabajo debe ser planificada y se debe llevar registro por cada uno de los empleados cuyo trabajo afecta la calidad de los productos.
- Un involucramiento de las personas con el concepto de calidad como parte de la cultura de la empresa.

La organización debe identificar los beneficios de la implementación de la norma. Este objetivo se basa en lo que la compañía quiere lograr resolver problemas, mejorar los productos o dar un mejor servicio. Para que los objetivos tengan éxito todo el personal debe conocerlos y estar de acuerdo con ellos.

## 2.2 ¿QUÉ ES EL CLIENTE?

Aquellos, dentro y fuera de una organización que dependen del rendimiento de sus esfuerzos. Ellos reciben el trabajo que usted terminó. Por ejemplo.- esta empresa tienden a preocuparse a la percepción de lo que el cliente desea.

A los requerimientos de los consumidores la voz del cliente debe ser todo el trabajo que llevan a cabo las empresas institucionales.

Es la voz del cliente la que debe presidir el proceso del producto así como también debe estar presente en todo el proceso. Por eso las empresas trabajan el concepto de calidad para identificar las expectativas de los consumidores.

Está enfocada su organización hacia el cliente, mediante el conocimiento y satisfacción de sus expectativas, antes, durante y después de haber entregado sus productos y servicios.

Incluye:

- Métodos efectivos para conocer los requerimientos y expectativas completas de los clientes actuales y potenciales sobre productos o servicios.
- Sistema de atención continua a clientes atendiéndolos con efectividad, prontitud y a plena satisfacción, en especial cuando solicitan una información, asistencia o comentarios y quejas.

Esta metodología para medir el nivel de satisfacción del cliente respecto a los productos y servicios de su empresa. Así como la información clave que refleja probables comportamientos y requerimientos futuros.



Algunas formas incluyen:

- Encuestas de satisfacción de clientes
- Niveles de quejas, devoluciones, reparaciones y retrasos de entrega.
- Estudios de mercado para la retención e incorporación de nuevos clientes.

Esto es más importante y de más difícil tarea, ya que la voz del cliente maneja todas las demás actividades del desarrollo del proceso; es importante que sea fácil de comprender. La voz puede ser hablada o no hablada, directa o indirecta. Uno de los retos es combinar muchas voces para percibir la esencia. Es crítico detectar todas las fuentes de la voz del cliente.

Algunas de las fuentes directas son palabras del cliente (esto puede ser llevado a cabo usando estudios, encuestas a grupos), registros de reparaciones, registros de reemplazo de partes gastadas o defectuosas, identificación de defectos reales o requerimientos de realce, datos de investigación de mercados, listas de cosas bien hechas en productos anteriores, requerimientos de cambios de ingeniería, dificultades de los proveedores en el pasado, y aún una voz de ingeniería de pruebas, que podría incluir los parámetros que no fueron probados en diseños anteriores. Más fuentes indirectas son observar dificultades de los clientes cuando usan el producto o servicio, observando las dificultades que experimentan los clientes cuando ellos están tratando de resolver sus propios problemas, capturando murmullos en exposiciones, obteniendo ideas del medio técnico, escuchando a algunos vista, anticipando necesidades futuras de los clientes capturando comentarios como : “ yo sólo quisiera... “ “ yo sólo deseo “.

Cada uno de nosotros mantiene una serie de paradigmas por los cuales nosotros vemos el mundo alrededor de nosotros. Nuestra habilidad para oír que está siendo comunicado es duramente afectada por los paradigmas que mantenemos. Si una necesidad no se ajusta a nuestro paradigma, nosotros fallaremos al oír la necesidad. Para minimizar estas fallas o faltas de las necesidades del cliente, se deben usar tantas herramientas como sea posible, incluyendo grabación en vídeo.

## **2.3 ¿QUÉ ES EL SERVICIO AL CLIENTE?**

Es la base de la supervivencia de una empresa: la competencia y la existencia de clientes cada vez mejor informados son dos factores que contribuyen a esta concienciación.

La existencia de un buen servicio conlleva a la insatisfacción de casi la mitad de los consumidores, esto junto con la presión de la competencia y la posición cada día más exigente de los consumidores lleva como una salida a la apuesta firme por la calidad.

Estas observaciones deben hacer comprender a las empresas lo interesante que resulta perseguir un servicio de calidad para diferenciarse de la competencia, fidelizar clientes para mantener y aumentar sus beneficios, pues los clientes de hoy son los beneficios del mañana.

Es importante definir primero el concepto de calidad de un servicio y luego estudiar sus componentes antes de abordar las dificultades ligadas a su operatividad.

### **2.3.1. CALIDAD**

Consiste en captar las exigencias de los clientes y analizar la forma de ofrecerles soluciones que responda a sus necesidades.

Es posible entender la evaluación de la calidad de un servicio llevada a cabo por el consumidor a partir de los diferentes modelos. Los tres Modelos más reconocidos habitualmente Proponen que la calidad que se percibe de un servicio es el resultado de una comparación entre las expectativas del cliente y las cualidades del servicio.

El Modelo de Sasser, Olsen y Wyckoff (1978) : se basa en la hipótesis de que el consumidor traduce sus expectativas en atributos tanto al servicio base (el que es el

porque de la existencia de la empresa puede optar por uno de los siguientes planteamientos:

1.- Seleccionar un único atributo de referencia (el que para el consumidor tenga un peso específico mayor que el resto de atributos del servicio).

2.- Seleccionar un único atributo determinante con la condición de que el resto de atributos alcancen un mínimo de satisfacción.

3.- Considerar el conjunto de atributos según un modelo (es decir que el consumidor aceptará tener menor cantidad de unos atributos a cambio de una mayor cantidad de otro atributo).

### **2.3.2. LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE UN SERVICIO:**

**La calidad técnica:** Puede ser objeto de un enfoque objetivo del consumidor. Su apreciación se basa sobre las características inherentes al servicio (horario de apertura, rapidez de paso por caja, gran surtido).

**La calidad funciona:** También conocida como calidad relacional que resulta de la forma en que el servicio es prestado por el cliente. Por ejemplo, comportamiento de las cajeras en las grandes superficies.

La imagen de la empresa que percibe el cliente basada a sus anteriores experiencias es resultante de los anteriores factores.

La calidad funcional es más determinante que la calidad técnica y que el encuentro del prestatario del servicio y el cliente constituye el fundamento de la calidad.

### **2.3.3. A PARTIR DE LOS CUATRO FACTORES QUE IMPLICAN LA AUSENCIA DE CALIDAD.**

- 1.- La ignorancia de las expectativas del cliente por parte de la empresa.
- 2.- La inexistencia de normas.
- 3.- La discordancia entre el servicio ofrecido y las normas.
- 4.- El incumplimiento de las promesas por parte de la empresa.

La síntesis de estos diversos enfoques nos lleva a considerar que, siendo la satisfacción del cliente el elemento predominante de la calidad percibida, la definición de calidad de servicio que podríamos adoptar sería

La Minimización de la distancia entre las expectativas del cliente con respecto al servicio y la percepción de este tras utilización. Además es necesario conocer que el concepto de calidad varía según las culturas.

Así admitimos que ofrecer calidad significa corresponder a las expectativas del cliente o incluso sobrepasarlas, los principales componentes de la calidad del servicio son:

- 1.- Carácter tangible:** Es el aspecto del soporte material del servicio, del personal y de los soportes de comunicación.
- 2.- Fiabilidad:** Consiste en realizar correctamente el servicio desde el primer momento. Hay que tener cuidado porque normalmente el 96% de los consumidores insatisfechos no realizan reclamaciones pero no vuelven al establecimiento.

**3.- Rapidez:** Se traduce en la capacidad de realizar el servicio dentro de los plazos aceptables para el cliente. Se ha demostrado que la rapidez del paso por caja, es una variable a la cual el cliente es muy sensible.

**4.- Competencia:** Del personal que debe poseer la información y la capacitación necesaria para realizar el servicio.

**5.- Cortesía:** Expresada a través de la educación, la amabilidad y el respeto del personal hacia el cliente.

**6.- Credibilidad:** Es decir, honestidad de la empresa de servicios tanto de sus palabras como en sus actos por ejemplo, en plazos de entrega tratamiento del pedido, garantía.

**7.- Seguridad:** Ausencia de peligro o dudas a la hora de utilizar el servicio.

**8.- Accesibilidad:** Que se traduce por la facilidad con la que el consumidor puede utilizar el servicio en el momento en que desee. El acondicionamiento de las secciones y una señalizaciones más claras aumentan la comodidad para el cliente.

**9.- Comunicación:** Se debe informar al consumidor con un lenguaje que esté entendido, para poder ayudarlo a guiar su elección.

**10.- Conocimiento del consumidor:** Se trata del esfuerzo realizado por la empresa para entender a los consumidores y sus necesidades.

#### **2.3.4. DIFICULTADES Y PROBLEMAS PARA OFRECER CALIDAD**

En el terreno de la calidad técnica, los progresos son evidentes: las normas establecidas sobre los productos, los certificados tipo ISO 9000.

En cuanto a la calidad relacional solamente se han movilizado las energías de algunos pero todavía queda lejos de acceder a todas las mentes.

Se conoce que uno de los principales factores que inducen a la falta de calidad relacional es la ausencia de compromiso de toda la dirección de las empresas en el proceso

Todos los estudios recientes muestran que el cliente es cada vez más exigente. Sin embargo, la percepción de la calidad varía de uno a otro cliente y no es la misma para el comprador que para el proveedor del servicio. Por otra parte, la calidad de un servicio se percibirá de forma diferente según sea nuevo o muy confundido.

La actitud del cliente con respecto a la calidad del servicio cambia a medida que va conociendo mejor el producto y mejora su nivel de vida. En un principio, suele contentarse con el producto base, sin servicio y por lo tanto más barato.

Con la apertura de las fronteras, la internacionalización del comercio y el desarrollo de los viajes, el listón en materia de calidad no cesa de subir. Para ser competitivas las empresas deben, a la vez, adoptar criterios de calidad adaptados a sus mercados y seguir de cerca lo que se hace en otros lugares.

Otro problema adicional es que la calidad concebida y la calidad percibida rara vez marchan a la par. La superioridad de un nuevo servicio sólo en contadas ocasiones resulta tan evidente para un cliente potencial como para su creador.

Además los clientes tienden a callarse su satisfacción en materia de servicio porque la mayor parte de los servicios requiere la intervención de una persona. Entonces,

expresar su descontento equivale, a ojos del cliente, a incrementar a alguien, a colocarlo en una situación difícil. Por ejemplo: es mucho más sencillo hacer una reclamación acerca de un producto defectuoso que sobre un camarero poco diestro o poco sonriente. Ese silencio es grave para las empresas en materia de servicios ya que el cliente raramente concede una segunda oportunidad. Un cliente al que no le satisface su primera experiencia, casi siempre es un cliente perdido.

La experiencia demuestra que cada cien clientes insatisfechos sólo cuatro expresarían su insatisfacción de forma espontánea y además en caso de insatisfacción el cliente se lo contará a once personas mientras que si está satisfecho, sólo se lo dirá a tres. Resulta, indispensable que cada empresa investigue de forma voluntaria el grado de satisfacción de sus clientes.

Además cuando un cliente valora la calidad de un servicio, no disocia sus componentes. Lo juzga como un todo lo que prevalece es la impresión el conjunto, y por ello cuando existe algún defecto en un elemento de un servicio, el cliente tiende a generalizar los defectos a todo el servicio entre sus elementos. Por lo tanto se dice: en materia de servicios, la calidad, o es total o no existe, entonces de nada sirve ofrecer una comida suntuosa sobre un mantel de papel, ni un teléfono inteligente sin asistencia técnica.

Es mucho más difícil gestionar la calidad de un servicio que la de un producto. En general, los servicios presentan un número mucho mayor de características que los productos y éstas resultan más visibles. Hay muchas más cosas que observar y comentar sobre unos grandes almacenes. Por ejemplo, que sobre un coche y además el cliente no ve el perno que sujeta la caja de cambios de un automóvil, pero ve de inmediato el mal humor de una cajera. Pero este problema no acaba aquí, ya que cuanto más elementos incluye la prestación de un servicio, mayor será el riesgo de error y por tanto mayor el riesgo de insatisfacción del cliente.

No se puede tirar a las personas insatisfechas que fueron de vacaciones con nuestra empresa como se hace con los productos defectuosos. Un servicio defectuoso ni se puede revender en un mercado de ocasión, ni se puede reparar, ni se puede cambiar por un servicio, de ahí la importancia de hacerlo bien a la primera.

La última dificultad para obtener una buena calidad de los servicios es su dispersión geográfica.

### **2.3.5. LA FIDELIZACIÓN DEL CLIENTE**

La fidelización requiere no solo el uso de métodos y herramientas sino también una fuerte voluntad por parte de la empresa de tornarse decididamente hacia el cliente.

Todo el cliente que se pierde se lleva consigo un beneficio potencial que la empresa no podrá ya obtener. Por lo contrario un cliente fiel representa:

1. Una ligera inversión comercial (menos publicidad y menos costos).
2. Una compra media mayor.
3. Un aumento del margen de beneficios porque los clientes fieles aceptan mayores precios.
4. Una estupenda herramienta de promoción, ya que el cliente fiel es un cliente satisfecho del servicio y productos ofrecidos, lo cual comentará a más consumidores.



5. Por último, conservar un cliente resulta de 3 a 5 veces menos caro que conquistar uno nuevo en prospección. Pero ¿cómo conservar los clientes cuando la competencia es cada vez más feroz?

### **2.3.6. ESTRATEGIAS**

Existen dos enfoques considerados por las empresas de distribución:

#### **Las estrategias de defensa**

Consiste en reducir los posibles motivos de descontento del consumidor. Se basa en la mejora de la calidad de los servicios y de los productos. La mayoría de las empresas de distribución han creado destacados servicios al consumidor que intentan resolver los litigios y también prevenirlos facilitando o incluso solicitando las reclamaciones y con ello hacer responsable al personal de contacto.

#### **La estrategia ofensiva**

Consiste no sólo en satisfacer al cliente sino además ligarlo a la empresa. Trata de que exista una fuerte relación entre el cliente y la empresa, haciendo sentir al cliente especial frente al resto de meros consumidores, trasmitiéndoles el sentimiento de pertenecer a una comunidad. Por ejemplo, alguna cadena de tiendas ofrecen a sus clientes la oportunidad de poseer su tarjeta privada que permite acceder al cliente al rango de cliente privilegiado: cajas reservadas, promociones exclusivas, crédito para sus compras.

Es necesario conocer mejor a los clientes y evitar la miopía estratégica, es decir implantar procedimientos para detectar lo que resulta importante a los ojos del cliente y no solo desde el punto de vista de la empresa. Entender la estrategia del cliente, conocer su funcionamiento interno, detectar el verdadero punto de referencia del cliente constituyen ejes de investigación que merecen sin duda una inversión importante. El recurrir a bases de clientes, a técnicas cualitativas como la organización de mesas

redondas entre clientes, a la individualización de la comunicación comercial a partir del marketing directo, al análisis de las reclamaciones, a las encuestas a los clientes, y otras técnicas que permitan a la empresa acercarse más a las expectativas del cliente.

Ser capaz de diferenciar clientes. Debe realizarse un análisis de la cartera de clientes para pasar del marketing del producto a la estrategia de relación. La empresa debe anticiparse a las expectativas de los consumidores, y para ello necesita reconocerlos y diferenciarlos. Hay que detectar a los clientes estratégicos, que no son solamente aquellos que mayor volumen de compras realizan, sino también los que pueden arrastrar a mucha gente detrás y que puedan desestabilizar a la competencia.

Diseñar mejor la oferta de nuevos servicios: se trata de que la empresa enumere de la manera más precisa posible los elementos que constituyen la oferta y de analizar su valor para el cliente.

## **2.4 ¿QUÉ ES LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE?**

Significa realizar esfuerzo y dedicación absoluta para lograr la satisfacción de las expectativas de los clientes, internos y externos, a través de la información y conocimientos de sus requisitos y necesidades primordiales, con objeto de interpretar e incorporar esta a los procesos internos y servicios asociados de la institución por medio de acciones sistemáticas, ordenadas y permanentes que permiten tener una respuesta y comunicación oportuna y confiable para lograr su satisfacción total.

## **2.4.1 PRINCIPIO DE CALIDAD**

### **La calidad en el servicio**

El objetivo primordial es la satisfacción total del cliente a través de la organización, con un claro entendimiento de los objetivos y metas de calidad, acción en la que cada empleado participa en al búsqueda y logro de la calidad como forma de vida diaria, mediante acciones sistemáticas de los procesos internos y servicios asociados de la institución, así como de los criterios técnicos e información de vanguardia.

Estos principios están orientados a que los clientes externos obtengan y perciban un servicio de calidad excelente.

Así mismo en el curso de las actividades institucionales debe cuidarse la preservación y mejoramiento del medio ambiente, en armonía con la sociedad.

### **Calidad y armonía en el trabajo**

Con base en el reconocimiento de que los trabajadores son el recurso más valioso, la empresa asume la responsabilidad que le ha sido asignada por la nación para impulsar y apoyar la calidad, por ello los trabajadores de la empresa se involucran, capacitan y asumen un liderazgo para lograr las metas de calidad y la satisfacción propia como individuos y miembros de la institución.

### **Mediciones**

Se hace necesario determinar el grado de satisfacción de los clientes internos y externos, con el firme propósito de mejorar continuamente los resultados, identificando los puntos de control y factores que permitan cumplir con los requisitos de los clientes.

Los principios anteriores son los elementos que soportan y orientan los esfuerzos para el logro de la calidad total en la empresa, sin embargo para llegar a una implementación efectiva del programa institucional de la calidad total, no se debe perder

de vista que es un programa que contempla la integración de una serie de actividades dirigidas a obtener resultados a corto, mediano y largo plazo.

Su eficacia en el mejoramiento de calidad de los servicios, se debe definir e implementar la medición de las tendencias. Para los efectos habrán de considerarse, por lo menos, los siguientes aspectos:

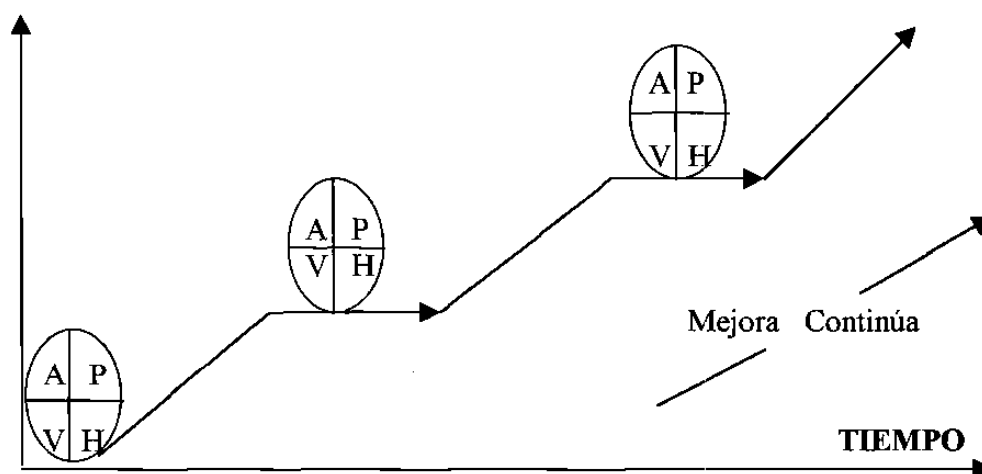
- a) Indicadores para medir la satisfacción de los clientes del servicio
- b) Indicadores para verificar el avance y la efectividad

### **Mejora continua**

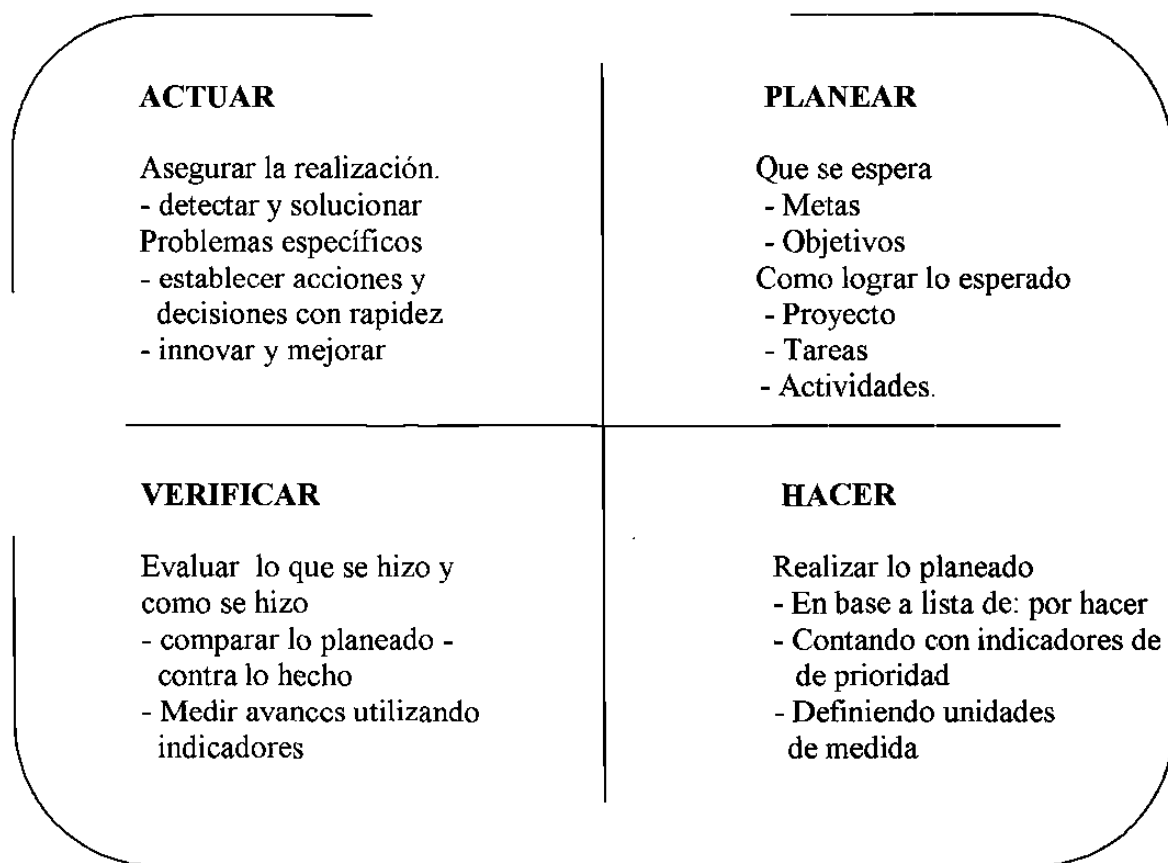
Ya el modelo de calidad total involucra el servicio que damos a nuestros clientes externos e internos proporcionándoles productos o servicios, es importante que todos los trabajadores sepan el papel que desempeñan por lo que se deben definir en cada área las cadenas de servicios que identifiquen claramente los clientes internos y externos y así saber como impacta el trabajo de cada persona en el producto o servicio final. Con esto se logrará involucrar a todos en la formación de grupos de trabajo que alcance la optimización de cada cadena de servicio. Cada eslabón de la cadena representa un área en particular quedará constituida como grupo de trabajo que tendrá como objetivo mejorar la calidad de sus actividades.

Es necesario definir metas, priorizar acciones y llevarlas a cabo para mantener a la organización en un proceso de mejora continua.

Al alcanzar una meta o estándar mediante el proceso de: planear, hacer, verificar y actuar es necesario definir, comprometerse y establecer una meta más alta, la cual se logrará con la aplicación de la creatividad individual y la sinergia de equipo. Ver figura 2.1



**Ciclo de Deming  
Detallado**



**Fig. 2.1**

Por ejemplo:

Cuando el producto es utilizado por el cliente (o cuando se evalúa el servicio) se obtiene la información que nos dirá si iniciamos un nuevo plan o continuamos conforme a los establecido inicialmente.

Para lograr la satisfacción plena de las necesidades de nuestros clientes realizamos varias etapas.

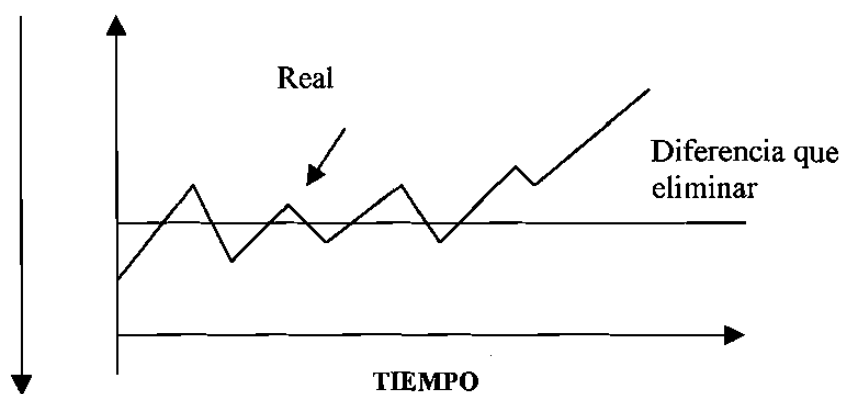
### **La Ruta de la Calidad:**

Secuencia de actividades utilizadas para solucionar problemas o llevar a cabo mejoras en cualquier trabajo (planear, hacer, verificar y actuar).

#### **PLANEAR:**

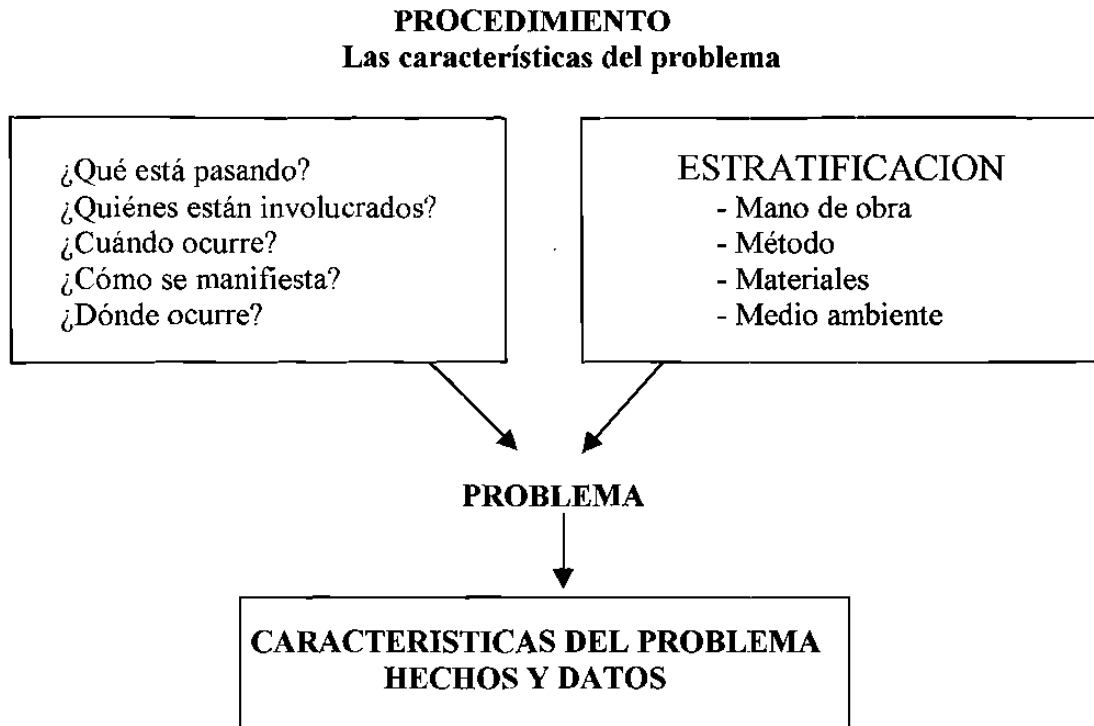
**1.- El proyecto:** Con claridad el proyecto que nos llevaron a trabajar en él y la meta que se quiere alcanzar.

- **El tema del proyecto y su ubicación:** (herramienta: lluvia de ideas, pareto).
- **Justificar el proyecto.**
- **Acciones correctivas.** Acciones que soluciones temporalmente las consecuencias del problema.
- **La meta:** cuantificar a dónde queremos llegar y definirla en base a un indicador. Por ejemplo se recomienda que el inicio una mejora del 50%. Ver figura 2.2



**Fig. 2.2**





**Figura 2.4**

Solo se interesa conocer las características del problema, las causas se investigan después.

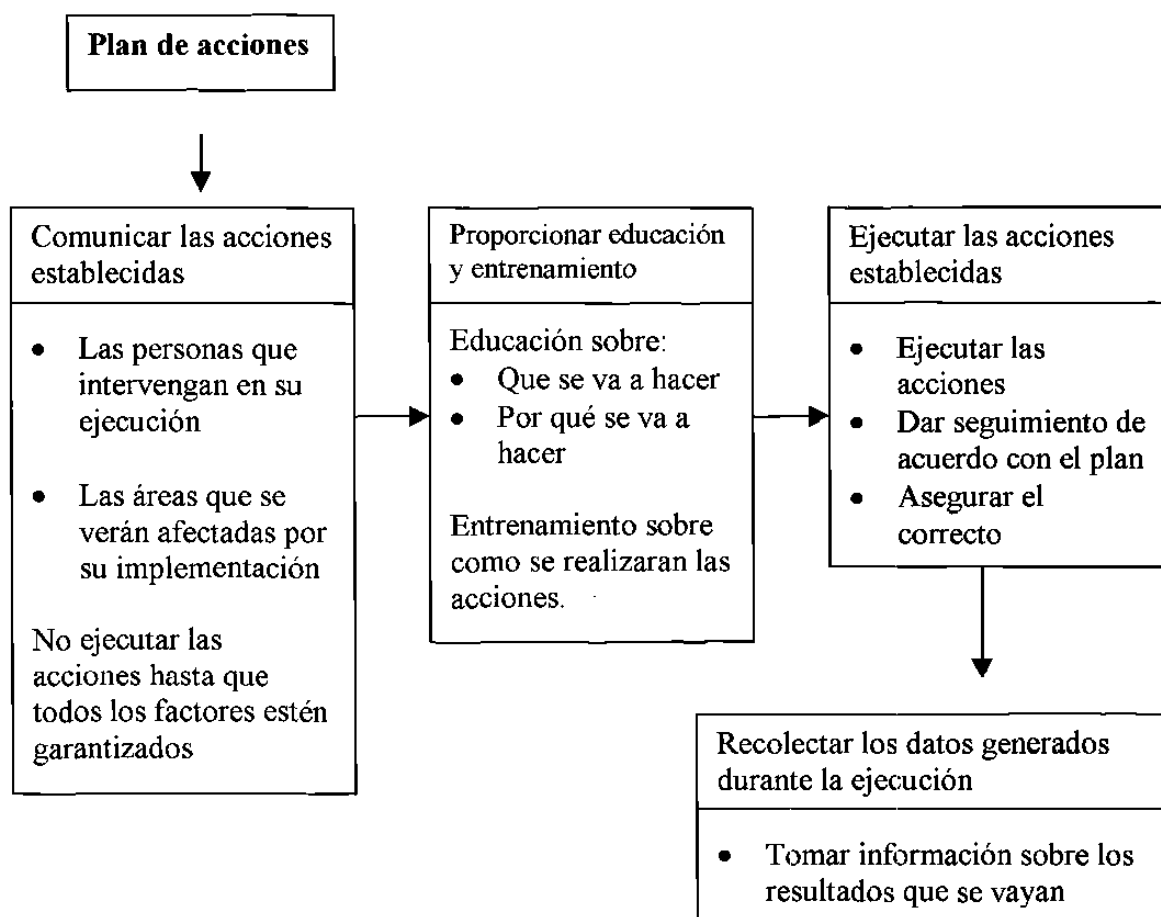
**3.- Analizar hechos y datos para aislar la causa raíz:** realizar un análisis profundo del proceso para aislar la causa raíz que origina el mal resultado.

- **Las causas probables:** se plantean todas las posibles causas probables del problema (herramientas: lluvia de ideas, diagrama causa efecto).
- **Las causas potenciales:** una vez identificadas las causas probables sería impráctico atacarlas todos, para ello debemos mostrar si una causa probable es efectivamente una de las “pocas vitales planteando hipótesis y validándolas (herramientas: pareto, histograma, diagrama de dispersión).
- **Aislar la causa raíz:** se realiza un diagrama causa efecto a cada causa potencial detectada -se sugiere cuestionar hasta un quinto “por que” para determinar las
- verdaderas causas raíz y se compruebe su validez experimentando (herramientas: diagrama causa efecto).



**HACER**

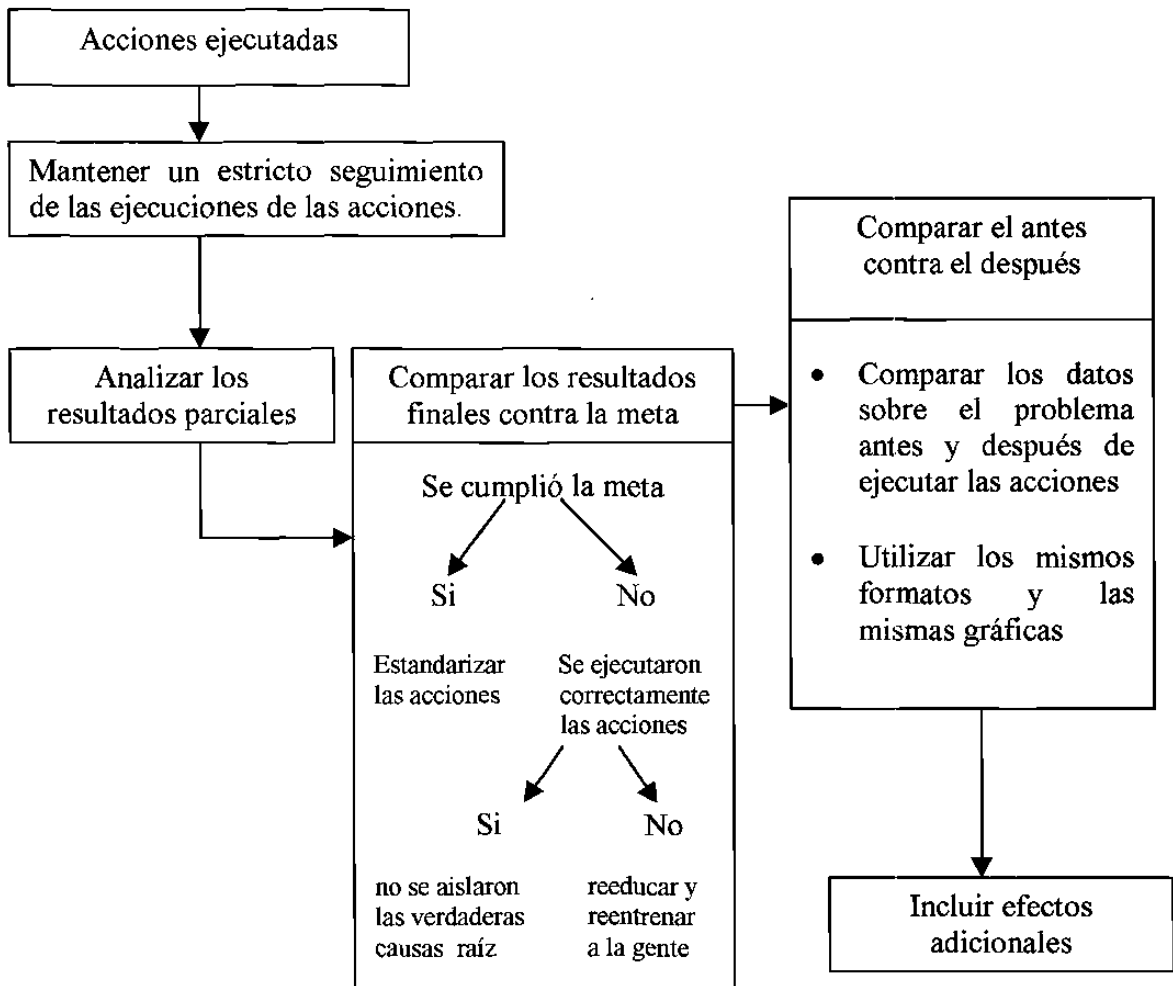
Ejecutar las acciones establecidas. Comunicar y capacitar al personal del plan de acciones, asegurar que las acciones se lleven a la practica tal y como se planeo y recolectar la información generada en la ejecución. Ver figura. 2.5

**EJECUTAR LAS ACCIONES ESTABLECIDAS**

**Figura 2.5**

## VERIFICAR

Verificar los resultados: checar que cada acción se hizo como se planeo y si los resultados fueron con lo esperado. Ver figura 2.6

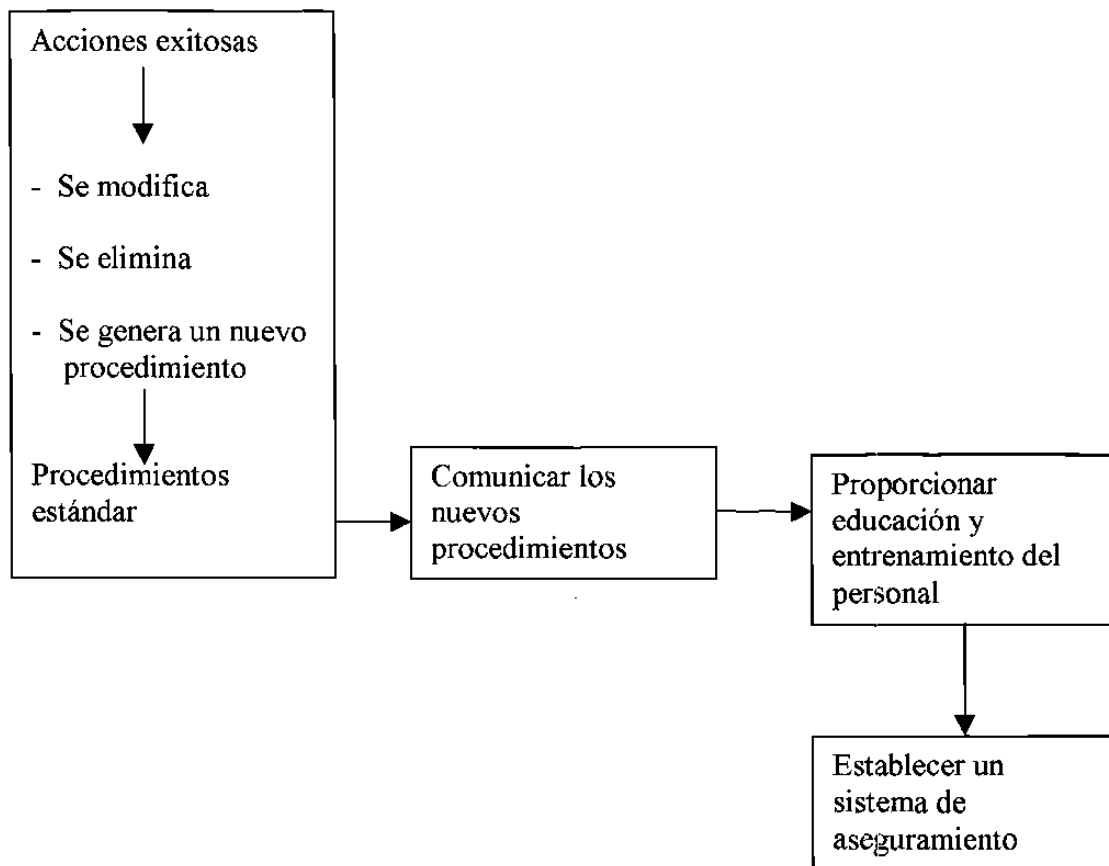


## VERIFICAR LOS RESULTADOS

Figura 2.6

**ACTUAR**

Estandarización: incorporar las acciones que dieron resultado a los procedimientos y capacitar al personal en ellos. Ver figura 2.7

**ESTANDARIZACIÓN****Fig. 2.7**

La aplicación de PHVA a todas las actividades, son requeridos para reconocer las necesidades y expectativas razonables del cliente, diariamente.

## **2.4.2 METODOS ESTADISTICOS EMPLEADOS EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD**

### **Introducción**

Sirven para comprender el comportamiento estadístico de los fenómenos que son los siguientes.

#### **1).- Las variaciones en un producto o proceso son medibles.**

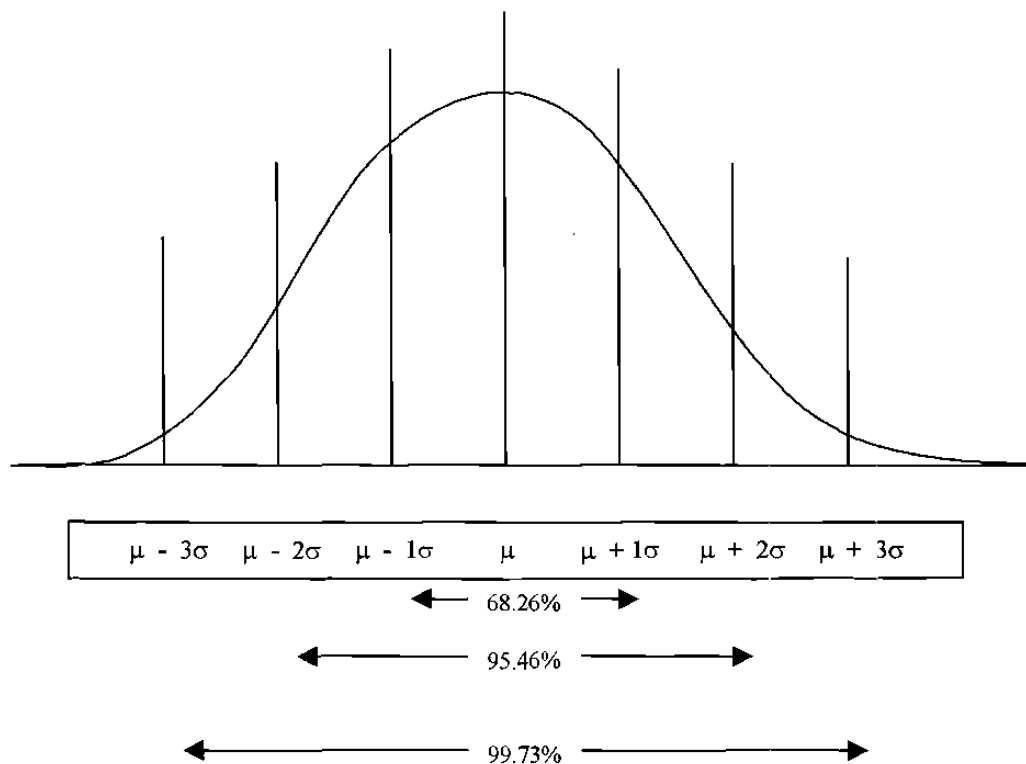
Todo proceso debe ser monitoreado de manera continua, con objeto de visualizar los resultados de cierta operación para observar si está presentando un problema o si hay un comportamiento normal en el mismo.

#### **2).- Las cosas varían de acuerdo con un patrón determinado.**

Para que el patrón tome forma se deberán registrar las lecturas de la dimensión de cualquiera de las partes y se agrupan se observarán la formación de un patrón después de haber medido y registrado varias de estas lecturas. Al patrón que se forma se le conoce como distribución de frecuencia la cual queda formada al trazar una línea alrededor de los grupos y en esta curva se observará que hay más lecturas hacia el centro y menos en los bordes tomando la curva la forma de una campana, y esta curva de distribución de frecuencia se repetirá tantas veces como se tomen lecturas.

#### **3).- Cada vez que se miden cosas del mismo, la mayoría de lecturas tienden a agruparse hacia el centro.**

Es posible con bastante exactitud el porcentaje de lecturas en diferentes secciones de la curva como se muestra en la gráfica 2.1



**Gráfica 2.1**

**4).- las variaciones debido a causas asignables tienen a deformar la curva normal de distribución.**

La distribución de frecuencia es una lista es una lista de mediciones que muestran cuantas veces incluye a cada medida en el grupo. Es de gran ayuda para determinar si las causas son las únicas presentes en el proceso o si también hay causas asignables.

### **2.4.3.- LAS SIETE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS DE LA CALIDAD.**

A continuación se describen las siete herramientas que son indispensables para llevar a cabo un adecuado control de calidad. Estas herramientas son: Diagrama de

Pareto, Diagrama Causa-Efecto, Estratificación, Hoja de Verificación, Histograma de frecuencia, Diagrama de Dispersión. Se considera que un 95% de los problemas de Calidad se resuelven con estas siete herramientas. Es importante que los miembros de la alta gerencia, así como los trabajadores de línea estén familiarizados en el manejo de estas sencillas herramientas.

#### **2.4.3.1- Diagrama de Pareto.**

Llamado también el principio de “Pocos Vitales, Muchos Triviales”. El diagrama de Pareto es una gráfica parecida al diagrama de barras donde se demuestra en forma ordenada el grado de importancia que tienen las diferentes causas en un cierto problema, tomando en consideración la frecuencia con que ocurre cada una de las cosas. Osea que prácticamente es un Histograma de datos. Este diagrama tomó el apellido de Vilfredo Pareto quien era un economista italiano que observo que cuando se analizan las causas de un problema existen pocas vitales y muchas triviales. Esta herramienta fue popularizada por Joseph Juran y Alan Lakelin este ultimo formulo la regla 80-20 basándose en los estudios de pareto, esta regla enuncia que el 80% de un valor de un costo se debe al 20% de los elementos causantes de este. El objeto de Diagrama de Pareto es la identificación de los pocos vitales, o sea el 20%, el diagrama facilita la forma de decisiones ya se ven agrupados por orden de importancia de las causas de un problema. El análisis de pareto es bastante utilidad porque nos muestra la necesidad de cambio y mejora y es una ayuda para jerarquizar los problemas que necesitan ser resueltos y así poder decidir que hacer primero, tomando decisiones basada en datos.

Una aplicación de este tipo de diagrama es para mostrar los resultados del programa de mejoramiento a través del tiempo. Este tipo de análisis puede aplicarse para analizar los datos que se tienen reunidos en las hojas de verificación. Las características que se observan de ordenar desde la mayor desde la mayor frecuencia hasta la menor.

A continuación se muestran los pasos recomendados para la elaboración de un Diagrama de Pareto.

Paso 1.- Decida que problema se va a investigar como recoger los datos.

Paso 2.- Diseñe una tabla para centro de datos, con espacio suficiente con espacio suficiente para registrar los datos.

Paso 3.- Diligencie la tabla de conteo y calcule los totales. Como se muestra a continuación.

QUEJAS RECIBIDAS DURANTE UNA SEMANA

	L	M	M	J	V	S	D	Total
No existencia de artículos	II		I	II	III	I	I	10
Falta de información del empleado para información de artículos		III	I	III	I	III	II	14
Mala atención al cliente en general	II	III	III	II	I	II	III	18
Lentitud	I	II	I	II			I	7
Artículos no accesibles	I		I		I	II		5

Paso 4.- Elabora una tabla de datos para el diagrama de pareto con la lista de quejas, los totales ind. Los totales acumulados, la comp. Porcentual y los porcentajes acumulados.

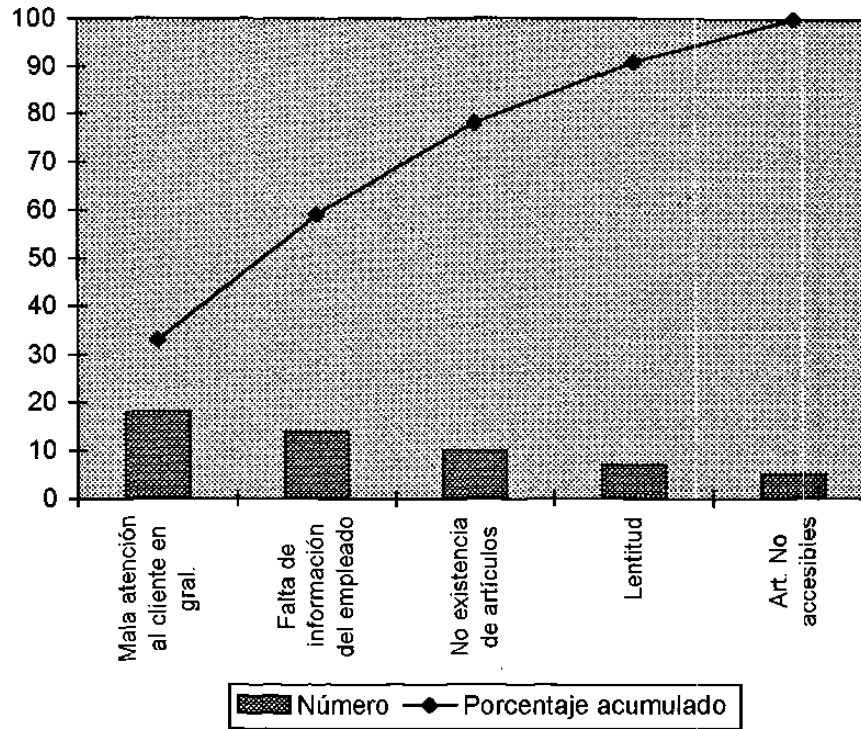
Paso 5.- Organiza la orden de cantidad y llene la tabla de datos.

Paso 6.- Dibuje dos ejes verticales y un eje horizontal, de la siguiente forma:

	NUMERO	TOTAL ACUMULADO	PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
Mala atención al cliente en general	18	18	33	33
Falta de información del empleado	14	32	26	59
No-existencia de artículos	10	42	19	78
Lentitud	7	49	13	91
Artículos no accesibles	5	54	9	100
TOTAL	54	-	100	-

Paso 7.- Construye un diagrama de barras.

Paso 8.- Dibuje la curva acumulada (Curva de Pareto). Ver gráfica 2.2



Gráfica 2.2

Puede apreciarse con facilidad la causa principal de un problema y de esta manera deberemos enfocar toda nuestra atención para eliminarlo.

Algunas ventajas al utilizar al utilizar el diagrama de Pareto son las siguientes:

- Se puede rápidamente cuáles son las causas que afectan un proceso o sistema.
- Se sabe inmediatamente cuáles son las causas de un problema en las que debe actuarse en forma inmediata.
- Se puede verificar la eficacia de las acciones correctivas comparando el Pareto antes y después que se tomó la acción.



- d) Es posible expresar los costos que representa cada tipo de efecto así como la economía lograda después de las modificaciones.

#### **2.4.3.2.- Diagrama Causa-Efecto.**

Generalmente habrá variación en los productos derivados de un proceso y esto puede deberse a causas como materiales, mano de obra, maquinaria, métodos de trabajo y medio ambiente. Y para poder identificar las causas con claridad, es conveniente hacer primero una tormenta de ideas antes de construir el diagrama Causa-Efecto. La tormenta de ideas es un método que permite solucionar problemas en equipo, aquí se aprovecha la habilidad creativa de la gente para identificar y resolver problemas, con este procedimiento se genera en gran cantidad de ideas en un corto tiempo.

Para hacer una tormenta de ideas se requiere lo siguiente:

- a) Que halla un equipo que esté dispuesto a trabajar unido, de hecho la propia tormenta de ideas puede crear un equipo, en este grupo debe incluirse a todas las personas que estén relacionadas con el problema ya que serán estas las que tomarán parte activa en la solución del mismo.
- b) Se deberá de elegir algún miembro del grupo para que tome el papel de líder con objeto de que mantenga el orden y al mismo tiempo alentar las ideas de la gente y su participación.
- c) Deberá de establecerse un lugar de reunión donde no haya interrupciones ni distracciones.

A continuación algunas recomendaciones para lograr una buena sesión de tormenta de ideas.

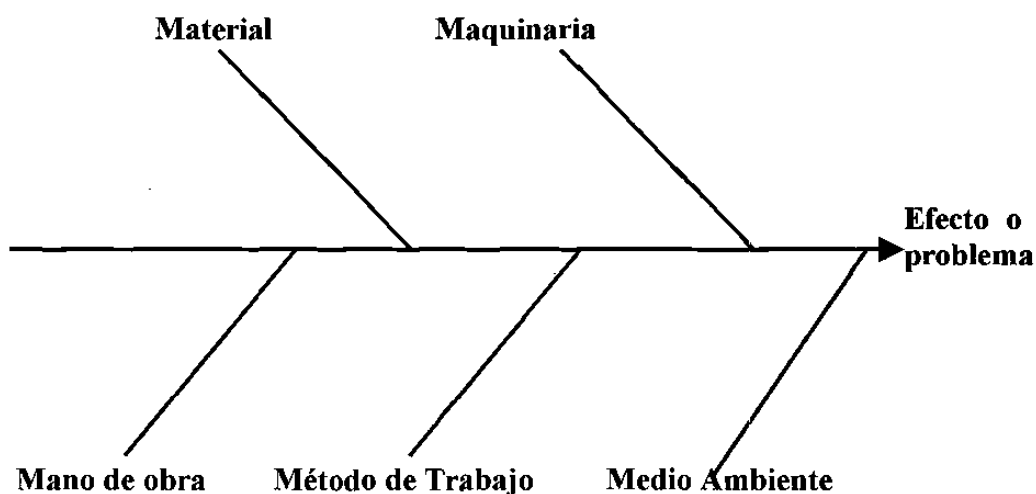
- a) Elegir el tema.
- b) Asegurarse que todos comprenden el problema.
- c) Cada persona debe tener su turno para expresar sus ideas.
- d) Todas las ideas deben escribirse.
- e) Deben alentarse las ideas atrevidas ya que pueden desencadenar el pensamiento de alguien más, quedaran prohibidas las críticas hasta que termine la sesión ya que si no puede bloquearse el flujo de ideas.
- f) Debe procurarse un ambiente agradable.
- g) Se debe permitir que transcurra el tiempo para que halla pensamientos posteriores.

Una vez que se ha terminado la tormenta de ideas es posible elaborar un diagrama Causa-Efecto. En este diagrama se podrá ver en forma gráfica las relaciones entre si de las ideas que fueron expuestas en la tormenta de ideas.

Si desea corregir la variabilidad de un proceso será necesario identificar las causas para llevar a cabo una acción correctiva. El diagrama Causa-Efecto es una herramienta que fue desarrollada por el prof. Kaoru Ishicawa de la Universidad de Tokio en 1943, y una definición de este diagrama es proporcionada por Japón Industrial Standars “El Diagrama Causa-Efecto muestra la relación sistemática entre un resultado fijo y las causa seleccionadas”. Será conveniente definir primero el problema, el cual es un efecto o característica de Calidad y pueden haber una o varias causas potenciales de un problema, que generan una cierta característica de Calidad. Las siguientes son consideradas causas universales tales como: Mano de obra, materia prima, maquinaria, métodos de trabajo y medio ambiente. Por eso es que también se le llama “Diagrama de Cinco m” o diagrama de pescado por la similitud con las espinas de pescado. La estructura general se aprecia en la figura 2.8

Para construirlo una vez que la gente involucrada en el problema se procede a desarrollar el diagrama de tal forma que en el extremo derecho del papel se escribe el problema o efecto encerrado en un recuadro a partir de este se traza la espina de pescado trazando una línea horizontal desde la izquierda del papel principal, esto se refiere a las

“m”, finalmente cada una de las ideas sobre el problema que proceden de la tormenta se agrupan en la “m” correspondiente.



**Diagrama Causa - Efecto**  
**Figura 2.8**

En la figura 2.9 se muestra un diagrama causa - efecto que se realizó para determinar las razones mas probables por las cuales los empleados manifiestan insatisfacción en su trabajo. Como puede apreciarse no se determinó que el medio ambiente fuera causa de problema.



**Figura 2.9**

#### **2.4.3.3.- Estratificación.**

Estratificar significa dividir los elementos de algo en capas situadas en diferentes planos. La estratificación es utilizada para clasificar los datos en una serie de grupos con características similares. Esta herramienta sirve para encontrar la curva mayor más fácilmente, analizar la causa elegida y confirmar los efectos sobre la situación. Esta herramienta sirve por que toda la información que tenemos dispersa provocaría que se generalizan conclusiones y en cambio si separamos la información por estratos se están siempre acompañados por alguna variación, por ello cuando los datos están estratificados de acuerdo a los factores que piensa, causan la variación son fácilmente detectadas. Así poder identificar las causas del problema y llevar a cabo las acciones correctivas convenientes, por otra parte permitirá examinar las diferencias en los valores promedios y la variación entre estratos y tomar medidas contra la diferencia si existe alguna. Si es posible tomar las medidas al instante, es necesario llevar el control del proceso usando cartas de control estratificadas. La estratificación hecha acorde al materia, condiciones de trabajo y mano de obra.

#### **2.4.3.4.- Hoja de verificación.**

La hoja de verificación es un formato especialmente diseñado para coleccionar datos de manera sencilla, los factores que va a contener la hoja son establecidos antes que su construcción, debe ser de diseño sencillo para que sea fácil de llenar. Esta es una excelente herramienta como guía de referencia para hacer inspecciones, examinar la distribución de un proceso de distribución para revisar que pueden tener defectos, analizar la localización de estas fallas y para comprobar causas de desviaciones, entre otros usos. Básicamente la hoja de verificación tiene propósitos, por un lado sirve para coleccionar datos así como practica para la inspección, las hojas de verificación son utilizadas para coleccionar datos, cuando se examinan diferentes características y se requiere observar su frecuencia.

Si se desea diseñar una hoja de verificación se debe determinar primero el objetivo, esto se refiere a la información que se necesita, se hace la distribución de los espacios, se orienta al personal que va a llenar y se procede a recolectar los datos.

A continuación se muestra una hoja de verificación, obtenida de una muestra de datos de atributos recopilados sobre el número de llamadas telefónicas que respondieron varias recepcionistas en todas las divisiones de la empresa, como se muestra en la figura 2.10

Problema de Recepcionista	Mes			Total
	1	2	3	
<b>A</b>	II	II	I	5
<b>B</b>	I	I	I	3
<b>C</b>	IIII	II	III	11
<b>D</b>	II	II	II	6
<b>TOTAL</b>	10	7	8	25

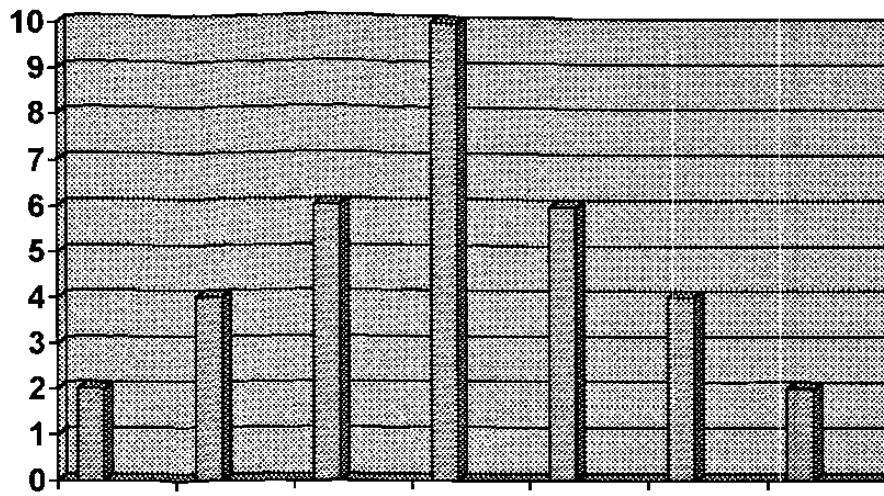
Hoja de verificación

Fig. 2.10

#### 2.4.3.5.- Histograma de Frecuencia.

Un histograma se puede definir como una presentación gráfica de la variación en un conjunto de datos. Toda la variación que se tenga en un proceso tiene determinado comportamiento el cual puede revisarse con un histograma de frecuencias, donde se podrá apreciar el número de observaciones de cierto valor o frecuencia encuadrados en grupos determinados. En el histograma se puede ver la forma que tiene la distribución y así poder hacer inferencias sobre la población y estos comportamientos difícilmente se pueden apreciar en una tabla de números.

El histograma de frecuencia es una herramienta que ayuda a seguir con atención las variaciones. En este tipo de diagrama se puede observar la dispersión, así como la cantidad que hay. En la gráfica 2.3 se puede apreciar la forma de un histograma.



**Gráfica 2.3**

En el histograma mostrado el margen inferior de la gráfica se llama escala horizontal, las medidas se ordenan de izquierda a derecha, cada barra representa las medidas dentro de cierto rango. En un histograma se puede ver la dispersión que hay de manera rápida y fácil, sin fórmula o tablas. Pero los histogramas de frecuencia no dan información exacta la variación, así es que no podrá saber si las variaciones fueron causadas por varias y no indica relaciones de tiempo porque no puede proporcionar información en función del tiempo. En resumen, habrá que poner especial énfasis en tres propiedades que pueden observarse fácilmente en un histograma.

#### **2.4.3.6.- Diagrama de Dispersión.**

El diagrama Causa-Efecto nos proporciona una visión global que nos ayuda a identificar las posibles causas responsables de una característica de calidad. El ordenamiento de estas causas que se lleva a cabo en el diagrama de Pareto, facilita ver qué causa debe eliminarse en forma prioritaria, a fin de reducir el número de producto. Con el propósito de controlar mejor el proceso y por consiguiente de mejorarlo resulta a veces indispensable conocer la forma como se comportan algunas variables o

características de calidad entre sí, esto es descubrir el comportamiento de unas depende de otras o no y en que grado. El diagrama de dispersión es una herramienta utilizada con frecuencia cuando se desea realizar un análisis gráfico de datos, es decir lo que se refiere a dos conjuntos de datos. El resultado del análisis puede mostrar que existe una relación entre dos variables y este estudio puede ampliarse para adquirir una media cuantitativa de tal relación. En estudios de mejoramiento de calidad los dos conjuntos pueden referirse a lo siguiente:

- a) Una característica de calidad y un factor que incide sobre esta.
- b) Dos características de calidad relacionada.
- c) Dos factores relacionados con una sola característica.

#### **Pasos para construcción de un diagrama de Dispersión.**

Paso 1.- Se deberá de recolectar y presentar en una tabla de n de parejas de datos en forma X Y donde se representarían con X y Y los valores respectivos a las dos variables.

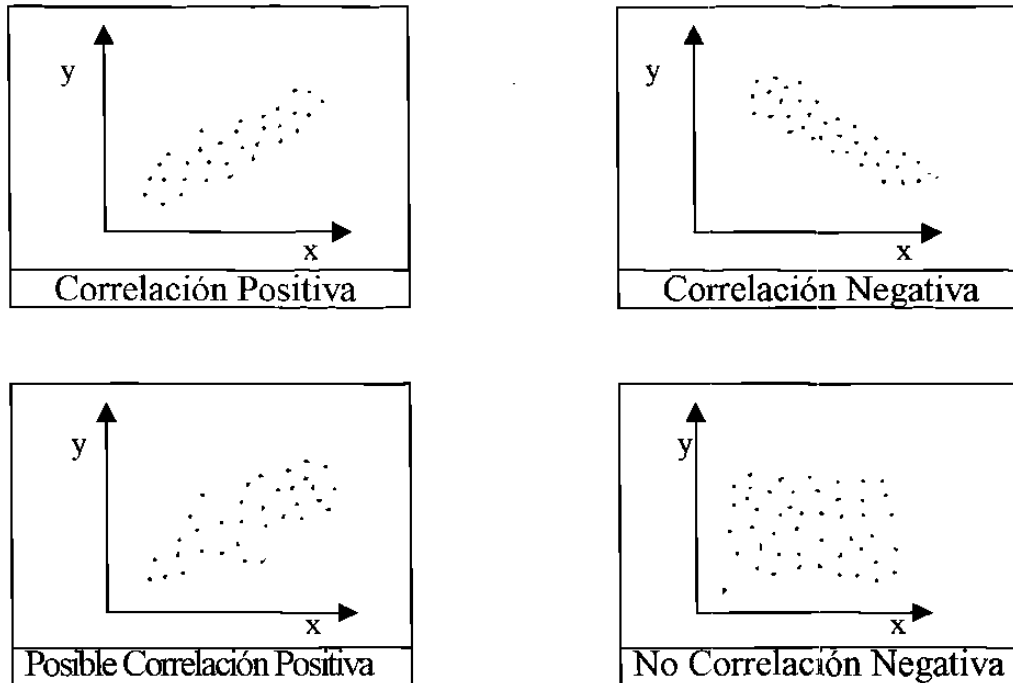
Paso 2.- Diseñar las escalas apropiadas para los dos ejes X y Y es conveniente que las longitudes de los ejes sean aproximadamente iguales.

Paso 3.- Graficar los datos. Si hay parejas repetidas los puntos se muestran con círculos.

Paso 4.- El diagrama de dispersión deberá de incluir lo siguiente: Fecha, nombre del operario, período de recolección y nombre del proceso.

En este diagrama se muestran en forma gráfica los dos conjuntos de datos recibe de correlación, así que cuando a un aumento de un valor de la variable X le acompaña un aumento en la otra variable la correlación es positiva y en caso inverso la correlación será negativa, pero también se puede dar el caso de que no haya relación entre variables

y en este caso se dice que no hay correlación. En la gráfica 2.4 se aprecian las posibilidades antes mencionadas.



**Diagrama de Dispersión**  
Gráfica 2.4

#### 2.4.3.7.- La Gráfica de Control de Shewart.

La gráfica de control es una importante herramienta para mantener el proceso bajo control. Por primera vez Walter Shewart en la década de los años 20's la propuso, después de que se dio cuenta que hay causas comunes y especiales en la variación de un proceso y diseño de control con objeto de hacer una separación.

Existen dos causas de variabilidad en un proceso, éstas pueden deberse a lo que son las causas especiales y éstas son aquellas que se deben a circunstancias que no se dan en forma ordinaria. Se detectan fácilmente y se solucionan con una acción particular que



en la mayoría de los casos resulta claro cómo debe hacerse esto. Por otra parte, están las causas comunes las cuales son debidas en gran parte al azar. La solución de éstas requieren de acciones sobre el sistema.

Es de vital importancia el empleo de las gráficas de control para hacer el análisis de comportamiento de un proceso, una gráfica de control es un registro continuo de trabajo y nos informa si el proceso se desarrolla adecuadamente, y además nos dice cuando requiere atención el mismo. Es una buena herramienta que indica si hay problema y también si ya se ha hecho la corrección adecuada.

#### **2.4.4.- LAS 7 NUEVAS HERRAMIENTAS**

Recientemente se ha dado difusión a las 7 nuevas herramientas que se emplean para el mejoramiento de la calidad, estas son de gran utilidad para que los administradores realicen su trabajo de mejora continua en lo que se refiera a la planeación de la calidad, a continuación se describe brevemente cada una de éstas.

##### **2.4.4.1 Diagrama de Afinidad y Método KJ**

Esta es una creación de Kawakita Jiro en la década de los 60's, con esta herramienta se puede reunir y organizar una cantidad bastante grande de ideas, comentarios y opiniones que se relacione con un problema amplio al cual se le llama área temática, la idea de esta metodología es poder filtrar un gran volumen de información de manera práctica y así identificar los comportamientos y agrupamientos naturales que la información tiene y así la gente que trabaja con esta información se pueda concentrar en lo más importante y así trabajará con la información organizada.

##### **2.4.4.2.- Diagrama de interrelación**

Esta metodología permite tomar una idea central y planear eslabones secuenciales o lógicos entre las categorías relacionadas. Esta herramienta establece que cualquier idea

se puede enlazar en forma lógica con más de una idea a la vez esto facilita el razonamiento lateral y no es lineal. Normalmente esto se emplea después de que el diagrama de afinidad resaltó los problemas y opiniones más relevantes.

#### **2.4.4.3.-Diagrama de Arbol.**

Esto facilita la relación de trayectoria y tareas que se necesitan llevar a cabo para alcanzar una meta o completar un proyecto específico, esto permite saber cual es la secuencia de tareas que necesitan terminar para manejar mejor un asunto, o bien cuales son todos los factores que contribuyen a la existencia del problema clave.

#### **2.4.4.4.-Diagrama Matriciales**

Estos diagramas son prácticamente las hojas de cálculo que muestran las relaciones entre características, funciones y tareas en presentación gráfica para obtener puntos de conexión lógica entre cada artículo.

#### **2.4.4.5.- Análisis de datos matriciales**

Esta metodología consiste en tomar de los diagramas matriciales y los trata de acomodar en forma cuantitativa con objeto de presentar las relaciones y los aspectos importantes de esas relaciones entre variables, esta técnica se basa en el análisis de factores.

### **2.4.5 MODELOS ESTADÍSTICOS QUE SE PUEDEN EMPLEAR.**

Las distribuciones de probabilidad son de utilidad para modelar o describir las características de calidad de un proceso. Como ya se comentó anteriormente la distribución de frecuencias y el histograma son un buen método para hacer una descripción de la variación de un proceso y esto es importante porque es imposible evitar la variación en un proceso y entonces lo que se hace es mantenerla dentro de ciertos límites.

### 2.4.5.1.- Distribución de probabilidad

Debemos entender una muestra como una relación de valores que se observan o se miden y que se selecciona a partir de un conjunto más grande llamado población. Si se emplean los métodos estadísticos adecuados entonces es factible que de los resultados de analizar la muestra se puedan obtener conclusiones válidas acerca de un determinado proceso.

Una distribución de probabilidad puede entenderse como modelo matemático que permite relacionar el valor de la variable con la probabilidad de ocurrencia de este valor en la población.

### 2.4.5.2.- Distribuciones discretas

Entre las más importantes que se emplean en el control estadístico de calidad están las distribuciones **Hipogeométricas, Binomial, Poisson y la Pascal.**

- a) Distribución hipergeométrica. Si tiene población con  $n$  elementos algunos de estos serán de interés y les asignamos la letra  $D$  de tal manera que  $D$  sea  $f N$  si se selecciona una muestra aleatoria de la población sin reposición entonces se observará el número de elementos en la muestra que quedan en la clase de interés digamos  $x$  de tal manera que  $x$  minúscula es una variable aleatoria hipergeométrica que tiene la siguiente distribución de probabilidad.

$$P(x) = \frac{\binom{D}{x} \binom{N-D}{n-x}}{\binom{N}{n}} \quad x= 0,1,2,\dots (n, D)$$

Donde:

$$\binom{a}{b} = \frac{a!}{b! (a-b)!}$$

Esto muestra el número de combinaciones de  $a$  de combinaciones de  $a$  elementos tomados  $b$  cada vez media y la varianza de la distribución hipergeométrica son:

$$\mu = \frac{nD}{N}$$

$$\sigma = \frac{Nd}{N} \left( \frac{1-D}{N} \right) \left( \frac{N-n}{N-1} \right)$$

La distribución Hipergeométrica es el modelo probabilístico apropiado para seleccionar una muestra aleatoria de  $n$  elementos sin reposición en un lote de  $N$  de ellos de los cuales  $D$  son disconformes o defectuosos en estas aplicaciones  $x$  normalmente representa el número de artículos disconformes encontrados en la muestra este tipo de modelos probabilísticos son también empleados para diseñar procedimientos de muestreo de aceptación.

Por ejemplo.- si tenemos un lote que contenga artículos de los que cinco no cumplieron los requisitos si se seleccionan 10 artículos al azar sin reposición entonces la probabilidad de encontrar a lo más un artículo disconforme en la muestra es:

$$P\{x \leq 1\} = P\{x = 0\} + P\{x = 1\}$$

$$= \frac{\binom{5}{0} \binom{95}{10}}{\binom{100}{10}} + \frac{\binom{5}{1} \binom{95}{9}}{\binom{100}{10}} = .0923$$

b).- Distribución Binomial. Si tiene un proceso que consiste en una sucesión de  $n$  pruebas independientes donde el resultado de cada una es un éxito o un fracaso tales pruebas se llama pruebas de Bernoulli. Si la probabilidad de un éxito es cualquier prueba por ejemplo  $P$  es constante entonces el número de éxitos  $x$  en  $n$  pruebas de Bernoulli tendrá la distribución Binomial siguiente:

$$P(x) = \binom{n}{x} P^x (1-P)^{n-x} \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$

Aquí se puede apreciar que los parámetros de la distribución son  $n$  y  $p$  es un número entero positivo, y  $0 < p < 1$ . La media y la varianza de la distribución Binomial son:

$$\mu = np$$

$$\sigma^2 = np(1 - p)$$

La distribución binomial se usa con frecuencia en el control de calidad, es un buen modelo probabilístico que facilita el muestreo de una población infinitamente grande donde  $p$  representa la fracción o proporción de artículos defectuosos en la población, y donde  $x$  suele representar el número de artículos disconformes encontrados en una muestra aleatoria de  $n$

Si por ejemplo,  $p = .10$  y  $n = 15$  entonces la probabilidad de obtener  $x$  artículos disconformes se evalúa con la fórmula  $P(x)$  como se muestra en la Tabla

Según la representación gráfica de la distribución de probabilidad los valores de  $p(x)$  aumentan hasta cierto punto y después disminuyen, específicamente  $p(x) > p(x-1)$  para  $x < (n+1)p$  y  $p(x) < p(x-1)$  para  $x > (n+1)p$ . Si  $(n+1)p = m$  es un número entero entonces  $p(m) = p(m-1)$ .

<b>X</b>	<b>P (x)</b>
0	.2059
1	.3432
2	.2669
3	.1285
4	.0428
5	.0105
6	.0019
7	.0003
8	.0000
9	
.	
.	
15	.0000

**Tabla de distribución Binomial**

Hay un solo entero  $m$  tal que  $(m + 1)p - 1 < m \leq (n + 1)p$  de tal manera que la variable aleatoria que aparece frecuentemente en control estadístico es:

$$\hat{P} = \frac{x}{N}$$

Donde  $x$  tiene distribución binomial con parámetros  $n$  y  $p$ , se considera muchas veces a  $\hat{p}$  el cociente del número de artículos, en la muestra entre el tamaño muestral, y suele denominarse fracción muestral de defectos o fracción muestral de disconformes. Así que la distribución de probabilidad de  $\hat{p}$  que se obtiene a partir de la binomial es:

$$P \left\{ \hat{p} \leq a \right\} = P \left\{ \frac{x}{n} \leq a \right\} = P \left\{ x \leq na \right\} = \sum_{x=0}^{\lfloor na \rfloor} \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

donde  $\lfloor na \rfloor$  denota el mayor entero menor que igual a  $na$  por lo que la media de  $\hat{p}$  es  $p$ , así que la varianza de  $\hat{p}$  es:

$$\sigma_{\hat{p}}^2 = \frac{p(1-p)}{n}$$

c).- Distribución de Poisson. Es una distribución discreta útil en el control estadístico de la probabilidad y se evalúa con la siguiente expresión:

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad x = 0, 1, \dots$$

Donde el parámetro  $\lambda > 0$ . La media y la varianza de la distribución de poisson son:

$$\mu = \lambda$$

y,

$$\sigma^2 = \lambda$$

Esto quiere decir que la media y la varianza de la distribución de poisson son ambas iguales al parámetro  $\lambda$ .

Una aplicación en control de calidad de esta distribución es como un modelo del número de defectos  $p$  disconformidades que ocurran en una unidad del producto o sea cualquier fenómeno aleatorio que ocurre por una unidad de área de volumen o de tiempo. Muchas veces se puede aproximar bien con la distribución de poisson.

d) Distribución de Pascal. La distribución de Pascal al igual que la Binomial se basa en pruebas de Bernoulli. Si se considera una sucesión de pruebas independientes cada una con probabilidad de éxito  $p$  y sea  $x$  la prueba en la que se presenta el  $r$ -ésimo éxito entonces  $x$  es una variable aleatoria de Pascal con distribución de probabilidad.

$$P(x) = \binom{x-1}{r-1} p^r (1-p)^{x-r} \quad x=r, r+1, r+2$$

donde  $r > 1$  es un entero. La media y la varianza de la distribución de Pascal son:

$$\mu = \frac{r}{p}$$

y,

$$\sigma^2 = \frac{r(1-p)}{p^2}$$

Dos casos de la distribución de Pascal tienen especial interés, el primero es aquel en el cual  $r > 0$  y no necesariamente entero y la distribución que resulta se llama distribución negativa y normalmente la:

$$P(x) = \frac{\binom{x-1}{r-1}}{p^r} (1-p)^{x-r}$$

Recibe este nombre aún para valores enteros de  $r$  y esta distribución como la de Poisson, es útil como del estadístico para varios tipos de datos de conteo tal como ocurrencia de disconformidades en una unidad de un producto. Existe una dualidad importante en las distribuciones Binomial y Binomial Negativa, donde en la primera se fija el tamaño de muestral (número de pruebas de Bernoulli) y se observa el número de éxitos y en la segunda se fija el número de éxitos y se observa el tamaño de muestral (número de pruebas de Bernoulli) requerido para lograrlo. Existe otro caso especial de la distribución de Pascal y se presenta para  $r = 1$  lo que produce una distribución geométrica y se trata de la distribución del número de pruebas de Bernoulli hasta obtener el primer éxito.

#### 2.4.5.3.- Distribución Continuas.

Las importantes son las distribuciones normal, gamma y de Weibull.

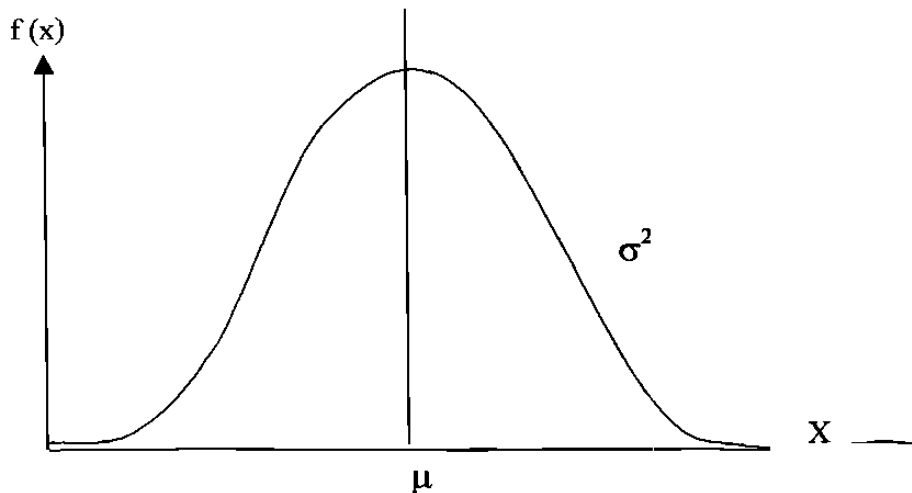
##### a).- Distribución Normal.

La distribución más importante tanto en el aspecto teórico como en el práctico es muy probablemente en la distribución normal. Si  $x$  es una variable aleatoria normal entonces su distribución de probabilidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2} \quad -\alpha < x < \alpha$$

Los parámetros de la distribución normal son la media  $\mu$  ( $-\alpha < x < \alpha$ ) y la varianza  $\sigma > 0$ . Y esta distribución se utiliza tan extensamente que a menudo se aplica cierta notación especial  $x - N(\mu, \sigma)$  que implica que  $x$  tiene distribución normal con media  $\mu$  y varianza  $\sigma$ . La distribución normal será una curva simétrica unimodal con forma acampanada. Como se muestra la gráfica 2.5





**Distribución Normal**  
**Gráfica 2.5**

Hay una forma simple de interpretar la desviación estándar  $\sigma$  de una distribución normal.

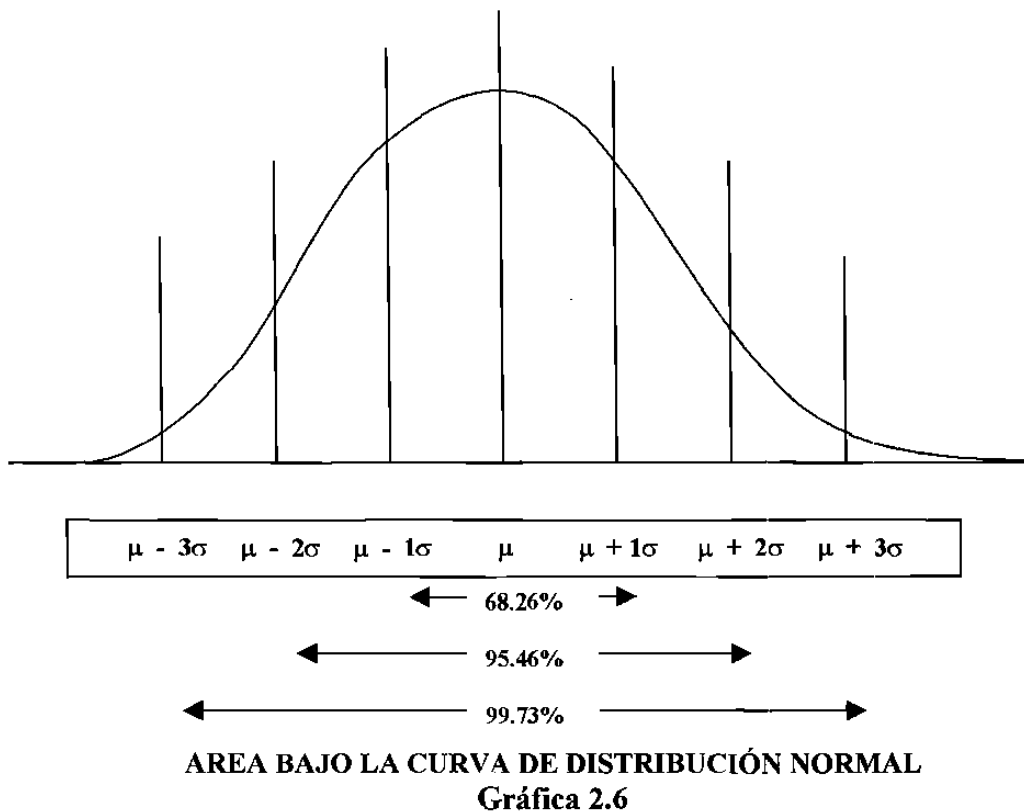
En la gráfica 2.6 se observa que 68.26% de los valores poblacionales se encuentran entre los límites definidos por la media más y menos una desviación estándar ( $\mu \pm 1 \sigma$ ), 95.46% de los valores están entre los límites definidos por la media más y menos dos desviaciones ( $\mu \pm 2 \sigma$ ) y 99.73% de los valores de la población caen entre los límites definidos por la media más y menos tres desviaciones estándares ( $\mu \pm 3 \sigma$ ) de tal forma que la desviación estándar mide la distancia en la escala horizontal que se asocia a los límites de concentración de 68.26%, 95.46% y 99.73%.

$$P_{x \leq a} = F(a) = \int_{-\infty}^a \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

No es posible evaluar esta integral en forma cerrada. Sin embargo, utilizando el cambio variable.

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

1020130047



**b).- Distribución Gama.**

La distribución de probabilidad de una variable aleatoria Gama tiene la forma:

$$f(x) = \frac{\lambda}{\Gamma(r)} (\lambda x)^{r-1} e^{-\lambda x} \quad x \geq 0$$

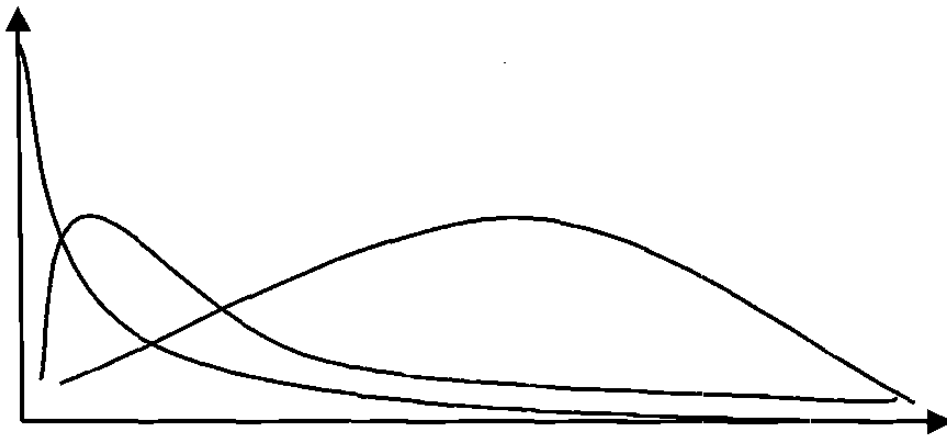
donde los parámetros son  $\lambda > 0$  y  $r > 0$ . Normalmente,  $r$  se llama parámetro de forma, y  $\lambda$  se denomina parámetro de escala. La media y la varianza de la distribución Gamma son.

$$\mu = \frac{r}{\lambda}$$

y,

$$\sigma^2 = \frac{r}{\lambda^2}$$

En la gráfica 2.7 se muestra varias distribuciones Gamma, se puede apreciar que si  $r > 1$  la distribución Gama se convierte en la distribución exponencial con parámetro  $\lambda$ . Esta distribución puede tomar muchas formas, dependiendo de los valores escogidos para  $r$  y  $\lambda$ . Esto la hace útil como un modelo para una gran variedad de variables aleatorias continuas. Si el parámetro  $r$  es un número entero, entonces la distribución Gamma es la suma de  $r$  distribuciones exponenciales distribuidas independiente e idénticamente cada una con parámetro  $\lambda$ . Esto es si  $x_1, x_2, \dots, x_r$  son exponenciales con parámetro  $\lambda$  e independientes, entonces,  $y = x_1 + x_2 + \dots + x_r$  se distribuye en la forma Gama con parámetro  $r$  y  $\lambda$ , existe un gran número de aplicaciones importantes de este resultado.



DISTRIBUCIONES GAMMA PARA VALORES DE R Y  $\lambda$  CONSTANTE

Gráfica 2.7

### c).- Distribución Weibull

Con la siguiente expresión puede definirse la distribución Weibull:

$$f(x) = \frac{\beta}{\delta} \left( \frac{x - y}{\delta} \right)^{\beta - 1} \exp \left[ - \left( \frac{x - y}{\delta} \right)^{\beta} \right] \quad x \geq y$$

donde  $\gamma$  ( $-\alpha < \gamma < \alpha$ ) éste es el parámetro disposición,  $\delta > 0$  es el parámetro de escala, y  $\beta > 0$  es el parámetro de forma, de tal manera que la media y la varianza de la distribución de Weibull son respectivamente:

$$\mu = \gamma + \delta \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$$

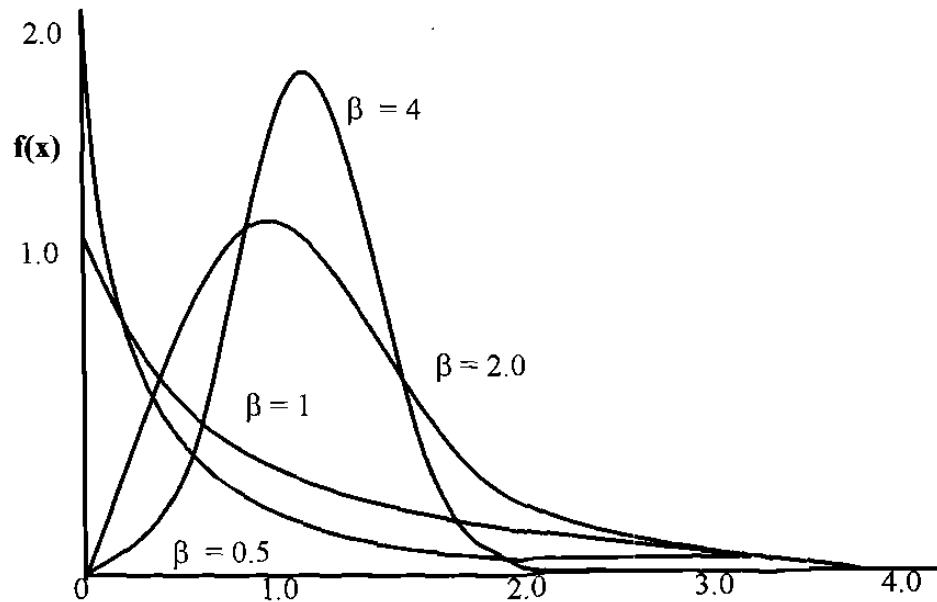
y,

$$\sigma = \delta \left[ \Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \left(\Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)\right)^2 \right]$$

Esta distribución es bastante flexible y si selecciona de manera adecuada los parámetros  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\beta$  pueden tomar una gran variedad de formas. En la gráfica 2.8 se observan diversas distribuciones de Weibull para  $\gamma = 0$ ,  $\delta = 1$  y  $\beta = \frac{1}{2}, 1, 2$ , y  $4$ .

Se puede apreciar que la distribución de Weibull se reduce a una distribución exponencial con parámetro  $1/\delta$  cuando  $\gamma = 0$  y  $\beta = 1$ . Así que la distribución acumulativa de Weibull queda como:

$$F(a) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{a - \gamma}{\delta}\right)^\beta\right]$$



**Distribución de Weibull para  $\gamma = 0$ ,  $\delta = 1$ ,  $\beta = \frac{1}{2}, 1, 2, 4$ .**  
**Gráfica 2.8**

## 2.5.- MODELO DE CALIDAD 5s

Es una de las bases del movimiento de la calidad en el Japón, utilizada para mantener un lugar de trabajo bajo condiciones que contribuyen en la disminución de desperdicios y reprocesos y sobre todo mejorar la moral del personal respetando su dignidad.

En muchas organizaciones los cambios de cultura organizacional hacia la calidad inician con la implantación de 5s.

**SEIRI = CLASIFICACIÓN:** mantener solo lo necesario. Organizado por: clases, tipos, categorías o frecuencias de uso.

**SEITON = ORGANIZACIÓN:** ubicar todos los objetos necesarios en base a un orden establecido y acorde con algún principio lógico. Deberá haber un lugar para cada cosa. Cada cosa deberá estar en su lugar.

**SEISO = LIMPIEZA:** todo deberá estar libre de polvo. Atender en especial: el piso, las máquinas, los equipos.

**SEIKETSU = BIENESTAR PERSONAL:** limpieza mental y física. Condiciones de trabajo libres de contaminación. Medidas de sanidad pública.

**SHITSUKE = DISCIPLINA:** fundamentos de las 5s. Apego a las leyes, reglamentos, normas y acuerdos. Hace a la persona confiable.

Con el propósito de que el programa de calidad total de la empresa satisfaga integral y constantemente los objetivos de la organización y mejore los resultados, es imprescindible adoptar una visión preventiva que genere la realización de actividades en forma participativa, con base en sistemas y procesos que finalmente propicien una cultura de calidad total en la empresa.

Para ello, se hace necesario que los programas de calidad total a desarrollarse, contemplen como mínimo, el contenido de los módulos básicos que a continuación se describen: satisfacción del cliente, liderazgo, recursos humanos, información y análisis, planificación estratégica de la calidad, aseguramiento de calidad, efectos en el entorno y resultados.

### **a) Satisfacción del Cliente**

Es donde se involucran las metodologías y subsistemas formales para determinar necesidades y requerimientos presentes y futuros de los clientes, internos y externos, actuales y potenciales.

Constituye ante todo, el interés que la empresa tiene en escuchar y responder con eficacia al cliente. La satisfacción total del cliente se realiza, cuando en lo externo, la organización cubre condiciones esenciales como: la atención, la cortesía, y la comunicación, con base de una calidad total sostenida por la credibilidad, la consistencia, la confiabilidad y la competencia.

Así mismo la calidad total implica la capacidad de la organización para involucrar al cliente en el proceso, haciendolo sentir parte fundamental del mismo, en la medida en que es precisamente el cliente quién a través de sus opiniones sobre el desempeño profesional de la empresa, marca en grado importante la ruta a seguir en cuanto a modificaciones, medidas correctivas reducción de tiempos. En este sentido, es imprescindible que durante el desarrollo del proceso y ejercicio de la calidad total se cubran en lo interno y de manera reiterada y segura las siguientes estipulaciones : comunicación, coordinación, liderazgo, resultados, oportunidad, clima laboral propicio, contabilidad y costos.

### **b) Liderazgo**

En su actuar cotidiano, fundado en el ejemplo, la alta dirección de la empresa establece su concepto de calidad total. Esto significa que a través de la visualización, el enfoque, la concepción y el diseño se participa de manera directa dentro del proceso, en el marco de un compromiso permanente.

Los valores de calidad de la empresa se identifican con las políticas internas y son congruentes con la tarea de la misma. los valores de calidad deben predominar sobre la tendencia a dar mayor importancia a las concepciones que no favorecen una cultura de calidad total.

## **c) Recursos Humanos**

### **Involucramiento**

Es el grado de contribución y eficacia de todo el personal de la empresa para la obtención de las metas de calidad. Se debe propiciar una tendencia hacia el incremento del nivel de responsabilidad y autoridad de la empresa que depende de la capacidad para innovar y aportar ideas que promueven acciones de mejoramiento continuo, tanto de las actividades, como de sus resultados.

### **Capacitación**

La concepción de la capacitación se orienta fundamentalmente al desarrollo del individuo y del grupo, en la medida en que son justamente los recursos humanos quienes sostienen y proyectan a la organización en su conjunto. Así, la capacitación debe contemplar aspectos esenciales sobre conciencia, estrategias, enfoques y herramientas de mejoramiento de calidad, superación profesional y superación individual.

### **Reconocimiento**

Se otorgará mediante el sistema de remuneraciones, ascensos, promociones y estímulos – reconocimientos al personal (individual o de grupo) por sus avances y cumplimiento de metas en la obtención de calidad total y desempeño. Se trata de disponer de una metodología consistente que permita determinar la satisfacción del personal en su trabajo y por su trabajo.

### **Mejoramiento de calidad de vida en el trabajo**

Derivada de los alcances en capacitación y reconocimiento, el mejoramiento de la calidad de vida contempla, entre otros aspectos : bienestar, salud, economía, seguridad, atención, trato digno y respeto. Cualquier acción en pro de este objetivo, requiere de la participación conjunta personal. de un modelo de trabajo creativo, en el que el desarrollo del conocimiento y la aplicación de habilidades de todo el personal tenga, de manera permanente.

### **Ambientación para la calidad**

La calidad de la empresa depende de una adecuada ambientación, familiarización y apropiación del mismo, por parte de todos los involucrados.

#### **d) Información y Análisis**

Es la disponibilidad de sistemas formales de información que deben utilizarse en forma rutinaria, en las diferentes etapas de proceso administrativo de todas las actividades de la organización, igualmente, de modelos de análisis de datos para determinar los avances de obtención de calidad.

El sistema de información abarca elementos fundamentalmente sobre procesos de captación, parámetros determinativos y de verificación sobre confiabilidad de las fuentes, alcance y tipo de datos y consistencia.

#### **e) Planeación de Estrategias de Calidad**

Es la función mediante la cual se identifica la visión, misión prioridades y objetivos de la calidad de la empresa. así como incluye las aportaciones de todo personal, clientes y proveedores.

La fase operativa implica la planificación y desarrollo de los sistemas y proceso formales, a través de los cuales se llevan a efecto las acciones productivas para la calidad.

#### **f) Aseguramiento de Calidad**

Es la parte preventiva y de soporte de la calidad total, comprende lo relativo a los proceso y servicio, abarca los sistema y procedimiento, así como a su orientación hacia el mejoramiento continuo, otorgándose especial énfasis a los procesos técnicos y administrativos de la empresa.

La calidad total es el resultado del aprovechamiento de los tiempos productivos, de la reducción de costos, de valorar la importancia del cliente, del trabajo en equipo y de la pertinencia de las iniciativas individuales. Todo ello se incorpora establecido por las normas internacionales de ISO 9000.



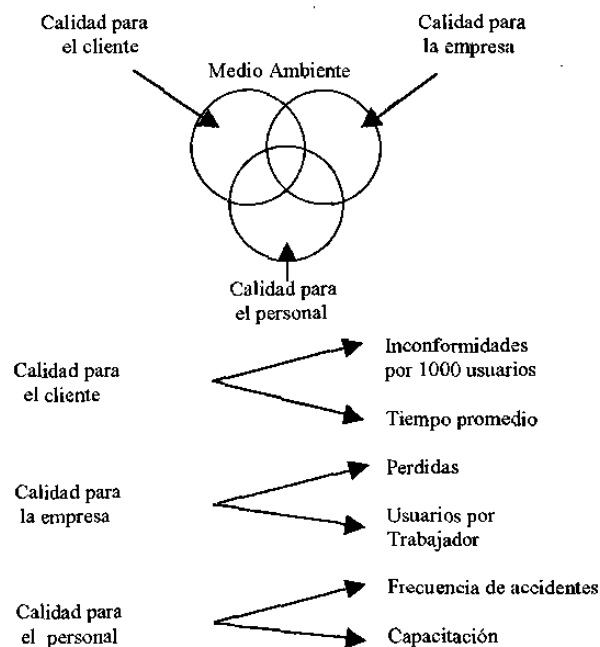
### g) Efectos en el entorno

La empresa incrementa sus esfuerzos tendientes al mejoramiento de su entorno físico, social y económico mediante el establecimiento de acciones concretas para la preservación y mejoramiento continuo de los ecosistemas, así como de estrategias para estimular y facilitar que otras organizaciones de la comunidad desarrollen sus propios programas de calidad total especialmente los pequeños y medianos proveedores.

Las acciones de preservación y mejoramiento de los ecosistemas, incluyen el establecimiento de indicadores a través de los cuales se mide el impacto de las operaciones de la empresa sobre ecosistemas y los propios resultados de tales acciones.

### h) Resultados

Es el establecimiento de indicadores numéricos de los niveles y tendencias de mejoramiento de las operaciones y servicios implícitos en el sistema de calidad. Involucra a todas las operaciones de la empresa: finanzas, contabilidad, comercialización, servicio a clientes, etc. Así mismo de comparación con otras empresas similares, a nivel internacional. Ver figura 2.11



**Modelo de calidad**  
**Figura 2. 11**

## **2.6.- VISION**

La visión parece ser el elemento clave para concretar cualquier proyecto o negocio. Todos los negocios son proyectos que han iniciado con una idea en mente.

La visión le da dirección al líder y en consecuencia, determina el rumbo de la organización. Podemos definir a la visión como una imagen y única del futuro. Su poder depende de la capacidad de concentración de los esfuerzos para su cumplimiento y del alineamiento del grupo para lograr las metas.

Recomendaciones que ayudan a elaborar una visión

- 1.- Piense acerca de su pasado.
- 2.- Determinar con precisión lo que desea.
- 3.- Comunique.
- 4.- Estriba su visión en una fase.
- 5.- Actúe por intuición.
- 6.- Pruebe sus ideas en la práctica.
- 7.- Conviértase en un futurista.

## **2.7.- MISION**

La organización que tiene definida la Visión debe comenzar a articular la manera en la que quiere llegar a ella. La misión es el cómo lograrla, pero seguirá siendo aún un postulado intangible que servirá para poner fronteras a la dinámica que comienza a cobrar forma. Las principales variables que considera la Misión son :

- Transformación.
- Punto de vista para lograr la transformación.
- Actores involucrados.
- Medio ambiente y las restricciones que afectan a la organización.

- Cliente.
- Dueños de la Organización.

La misión es muy importante en el desarrollo de la organización, pues aquellas organizaciones que no cuentan con ella desarrollan estructuras amorfas que eventualmente pierden la objetividad en la atención de productos/servicio no claves, desarrollan actividades que no agregan valor, existe confusión entre las estrategias que hay que lograr, existe duda en la contribución de las acciones realizadas, y se descuidan las ventajas competitivas que podrán llevar a la organización a superar a la competencia.

## **2.8.- VALORES**

Los valores hacen que nos comprometamos con lo que consideramos fundamental para nosotros. Estas son nuestras creencias más profundas e influyen en los aspectos importantes de la vida, en nuestros juicios morales, nuestras respuestas a los demás y nuestro compromiso personal a las metas de la organización. Los valores dan dirección oculta a las decisiones cotidianas que tomamos.

Los valores son las creencias actuales acerca de cómo debe comportarse la organización. Mientras que la visión se refiere al futuro y lo que la organización debería de hacer, los valores dicen el cómo pueden alcanzarse las metas.

## **2.9.- COMPROMISO DE LA ADMINISTRACIÓN**

Compromiso es una palabra que se relaciona con seriedad, buenas intenciones y sensaciones concretas.

Un compromiso tiene que establecerse en un contrato: algo que se escribe, un acuerdo al que se llega con ciertas personas de la empresa.

También se entiende por compromiso “la escritura o instrumento en que las partes otorgan un convenio”. En este punto nos encontramos con la relación de un documento donde se declaran los principios de este compromiso. Este documento debe tener clausuras muy definidas y sin ambigüedades; para ello se pueden elaborar otros documentos anexos que lo amplíen y concreten. Dado que esta documentación es muy densa, se debe establecer una secuencia de acciones que nos ayuden a conseguirlos. Para ello nos debemos basar en los reflejados por los organismos internacionales a través de la Norma ISO 9000, que se refiere al como establecer la documentación para el sistema de calidad en 7 pasos:

1. Establecer una lista de documentos que deben crearse
2. Elegir un modelo y decidir qué puntos son de aplicación
3. Obtener datos con cuestionarios y entrevistas
4. Obtener documentación de referencia adicional
5. Determinar la estructura y formato del documento
6. Clasificar los documentos en relación a la estructura y formato determinado
7. Completar la redacción de los documentos con cualquier método propio de la empresa

También abarca el compromiso en la comunicación voluntaria de trabajar firmemente, codo a codo, para implantar la calidad y terminar con el terrible enemigo de la no – calidad, respetando las normas de trabajo que describen los documentos del sistema.

Este compromiso se toma primero por los directivos y posteriormente, dentro del programa general, por los mandos y trabajadores. Todos deben cuidar que funcione, para lo que es aconsejable contar con expertos en relaciones humanas, ya que ser entendido en calidad no garantiza tener el poder para que las personas cambien de actitud, si no hay un cambio de actitud el sistema no funciona.

## **2.10- PROMOCION DE UNA CULTURA DE LA CALIDAD**

La empresa en su afán de promover la cultura de servicio y calidad, ha realizado diferentes actividades para la comunidad, participando como patrocinador de eventos deportivos, impartiendo clínicas prácticas a sus clientes (hágalo usted mismo), promoviendo el ahorro de agua y energía, apoyando a instituciones de la comunidad dedicadas al servicio y enfocadas a todo el personal en el servicio de excelencia.

Todo el personal se involucra en las actividades en que participan la organización, fomentando y determinando la convivencia y servicio con los clientes.

## 3. SATISFACCION DEL CLIENTE

### 3.1.- SATISFACCION DEL CLIENTE

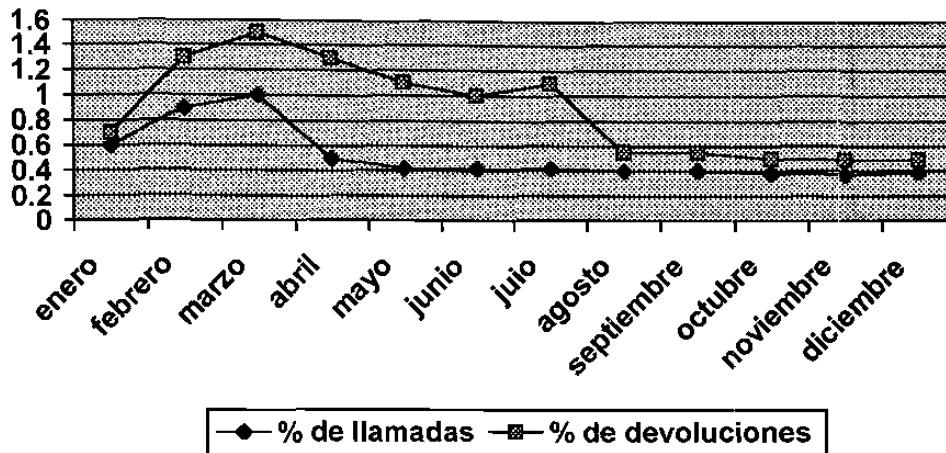
Se refiere al grado de satisfacción que los clientes tienen con los productos que se encuentran ya en sus manos. Para este concepto se deberán tomar en cuenta todas las quejas y/o devoluciones hechos para los clientes dentro período de tiempo a analizar. Para obtener tener una medida objetiva y realista se calculará lo que denominaremos índice la satisfacción.

El índice de satisfacción está representando mediante la sig. fórmula:

$$\text{Índice de satisfacción (IS) (\%)} = \frac{(\# \text{ Quejas y devoluciones acumulados}) * 100}{(\# \text{ de unidades vendidos acumulados})}$$

}

Para cada período a analizar semanal, mensual, trimestral, anual, etc.) y podrá ser graficado para poder determinar cual es tendencia o el impacto que las acciones y esfuerzos están teniendo (ver gráfica 3.1 )



Gráfica 3.1

### 3.1.1.- Reducción de los costos de calidad

Sólo mediante la calidad será posible un auténtico crecimiento de la empresa y definitivamente las mejoras que se hagan en el campo de la calidad lograrán además una dramática reducción de los costos de calidad.

Dichos costos sirven como un medio de control financiero de la empresa pero también son útiles con objeto de poder encontrar la forma de reducir los costos de calidad. Existen varias razones por las cuales hay que tener presente los costos de calidad en una empresa como son el hecho de que el personal administrativo de la empresa comunique adecuadamente los costos de calidad en el lenguaje de la compañía o sea en un término de dinero. Otros aspectos importantes es que la complejidad de los productos que se producen aumentan los costos de calidad y por último el hecho de que se deberá tener mayor conocimiento con respecto a los costos del ciclo de vida de un producto esto incluye la mano de obra, el mantenimiento y los costos de fallas durante el servicio.

Existen varias organizaciones de servicios que emplean cuatro categorías de costos de calidad que mencionaré a continuación:

### **3.1.1.1. - Costos preventivos**

Estos se relacionan con los esfuerzos de diseño y se encaminan a prevenir una disconformidad, todos estos costos se derivan de tratar de hacer las cosas bien desde un principio y estos costos preventivos tienen subcategorías como son:

**Planeación e ingeniería para la calidad.** Esto se refiere a todo lo que se relaciona con el plan general de calidad, planes de inspección, de confiabilidad y las actividades respectivas al aseguramiento de calidad. Elaboración de manuales y procedimientos para comunicar el plan de calidad y también incluye el costo de revisión o auditoría del sistema.

**Adiestramiento.** Este es el costo del desarrollo, preparación, implementación, manejo y mantenimiento de programas formales de entrenamiento respecto a la calidad.

**Obtención y análisis de datos de calidad:** este es un costo de aplicar el sistema de datos de la calidad para obtener información respecto al funcionamiento del producto y el proceso incluye también el costo de análisis de datos para la detección de problemas así como el trabajo de resumir y publicar la información acerca de la calidad para los miembros de la administración.

### **3.1.1.2.- Costos de evaluación**

Estos costos se relacionan con la medición, evaluación o revisión de productos así como componentes y otros materiales comprados para asegurar la conformidad con los estándares aplicados y estos costos tienen las siguientes subcategorías:

**Inspección y prueba del material entrante.** Estos costos se relacionan con la inspección y prueba del material que suministra el proveedor y se refiere a lo que es la



inspección y ensayos al recibir inspección, pruebas y evaluación en las instalaciones del proveedor así como una revisión periódica de su sistema de aseguramiento de calidad.

**Pruebas del producto.** Así como cualquier prueba que se realice en las instalaciones del consumidor antes de entregarle el producto, incluye también pruebas de duración ambientales y de confiabilidad.

**Materiales y servicios consumidos.** Esta subcategoría, abarca los costos de los materiales y productos consumidos en una prueba de confiabilidad.

### **3.1.1.3.- Costos de Fallas Internas.**

Se incurre en tales costos cuando los productos, componentes, materiales y servicios no satisfacen los requisitos de calidad y se descubren estas fallas antes de entregar el producto al consumidor, estos costos desaparecerían si el producto no tuviera defectos. Las subcategorías importantes se exponen a continuación:

**Desperdicio:** pérdida neta de mano de obra material y costos generales debido a que hay productos defectuosos que no se pueden reparar o utilizar económicamente.

**Análisis de fallas:** este es el costo de determinar las causas de las fallas del producto

**Subpreciación o venta a precio menor:** esta es la diferencia entre el precio de venta normal y cualquier precio que tenga que fijarse a un producto por no satisfacer las especificaciones normales.

### **3.1.1.4.- Costos de Fallas Externas.**

Se presentan cuando el producto no funciona satisfactoriamente después de ser entregado al consumidor. Este costo no existiría si los productos fueran conformes con los requisitos. Las subcategorías de estos costos se presentan enseguida: