



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

**ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE  
OPERACIONES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO**

**José Jacobo Morales Medrano**

**Asesorado por: Inga. Romelia España Albanez**

**Guatemala, mayo de 2004**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE  
OPERACIONES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JOSÉ JACOBO MORALES MEDRANO**

ASESORADO POR INGA. ROMELIA ESPAÑA ALBANEZ  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

Decano	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
Vocal I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Vocal II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
Vocal III	Ing. Julio David Galicia Celada
Vocal IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
Vocal V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
Secretario	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

Decano	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
Examinador	Inga. Marcia Ivonne Veliz Vargas
Examinador	Ing. Ismael Homero Jerez Gonzalez
Examinador	Inga. Paula Vanesa Ayerdi Bardales
Secretario	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES EN UNA EMPRESA DE SERVICIO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 7 de octubre de 2003.

Br. José Jacobo Morales Medrano

## DEDICATORIA

**A:**

**DIOS**

Por ser la luz que ilumina mi camino.

**MIS PADRES**

Jacobo

Lilian

Gracias por su apoyo y sacrificio.

**MIS HERMANOS**

Mariela

Juan Antonio

**MI NOVIA**

Renata

**MIS ABUELOS, SOBRINO,  
TÍOS Y PRIMOS**



# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XV</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	
1.1 Servicio	1
1.1.1 Características del servicio	1
1.1.2 Triángulo del servicio	1
1.1.3 Hexágono del servicio.	3
1.2 Calidad	4
1.3 Principios fundamentales de la administración de la calidad	5
1.4 Calidad de servicio	
1.4.1 Dimensiones de la calidad del servicio	6
1.4.2 Barreras de la calidad del servicio	7
1.4.3 Administración de la calidad del servicio	8
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL</b>	
2.1. Estructura de la organización	13
2.1.1. Organigrama de la organización	13
2.1.2. Organigrama del departamento de operaciones	15
2.2. Funciones del departamento de operaciones	16
2.2.1. Regional	16
2.2.2. Área de servicios	16

2.2.3.	Logística	17
2.2.4.	Vehículos	17
2.2.5.	Investigación y desarrollo	17
2.2.6.	Asistencia de operaciones	17
2.3.	Análisis FODA del departamento de operaciones	18
2.4.	Recurso humano del departamento de operaciones	19
2.4.1.	Operativo	20
2.4.2.	Administrativo	20
2.5.	Documentación de procesos	20

### **3. BASES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO**

3.1	Papel de la gerencia	23
3.2	Desarrollo de visión y misión del departamento de operaciones	24
3.3	Desarrollo del recurso humano	24
3.3.1	Operativo	25
3.3.2	Administrativo	25
3.4	Documentación de procesos	25
3.5	Control de procesos	32

### **4. DESARROLLO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES**

4.1.	Capacitación basada en competencias	35
4.1.1.	Personal operativo	35
4.1.2.	Personal administrativo	36
4.2.	Muestreos de calidad en el proceso	36
4.3.	Control de no conformidades	37
4.4.	Costeo de no calidad	40
4.4.1.	Importancia de medir costos de calidad	40



4.4.2.	Costos controlables	41
4.4.2.1.	Costos de prevención	41
4.4.2.2.	Costos de evaluación	42
4.4.3.	Costos resultantes de la mala calidad	42
4.4.4.	Costo total de calidad	46
4.4.5.	Costos ocultos e indirectos	47
<b>5.</b>	<b>MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA</b>	<b>51</b>
5.1.	Proceso de mejora continua	51
5.1.1.	Herramientas de mejora continua	52
5.1.1.1.	Tormenta de ideas	52
5.1.1.2.	Técnica nominal de grupo	52
5.1.1.3.	Análisis de campos de fuerzas	53
5.1.1.4.	Despliegue de la función de calidad (QFD)	54
5.1.2.	Auditorias internas	56
5.1.3.	Acciones preventivas	57
5.1.4.	Acciones correctivas	58
5.2.	Monitoreo de la calidad del servicio	58
5.3.	Preguntas fundamentales para analizar el servicio.	59
5.4.	Utilización de gestión de procesos	62
5.4.1.	Priorización de procesos	62
5.4.2.	Clasificación de procesos	64
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>65</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>67</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>71</b>



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1. Triángulo del servicio	2
2. Hexágono del servicio	4
3. Ciclo (P-E-A-V) Planear – Ejecutar – Actuar - Verificar	9
4. Organigrama de la organización	14
5. Organigrama del departamento de operaciones	15
6. Simbología utilizada en los diagramas de flujo	30
7. Formato para el control de no conformidades	39
8. Formato para el registro de costos de no calidad	45
9. Diagrama de costos de calidad	46
10. Análisis de costos en forma de <i>iceberg</i>	49
11. Análisis de fuerzas	53
12. Despliegue de la función de calidad (QFD)	55
13. Formato para la clasificación de los procesos	64

## TABLAS

I Tabla de letras de código de MIL-STD-105D	71
II Plan de muestreo inspección rigurosa de MIL-STD-105D	72



## GLOSARIO

<b>Actividad</b>	Es la suma de tareas, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función.
<b>Cliente externo</b>	Son los clientes que están fuera de la empresa y son la razón de ser de una empresa de servicio.
<b>Cliente Interno</b>	Son las personas que interactúan entre sí dentro de la empresa.
<b>Eficacia</b>	Término que mide si lo propuesto se realiza.
<b>Eficiencia</b>	Es el punto hasta el cual los recursos se minimizan y se elimina el desperdicio en la búsqueda de efectividad.
<b>Indicador</b>	Es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.

<b>Proceso</b>	Conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.
<b>Proceso clave</b>	Son aquellos procesos que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.
<b>Procedimiento</b>	Forma específica de llevar a cabo una actividad. En muchos casos los procedimientos se expresan en documentos que contienen el objeto y el campo de aplicación de una actividad; que debe hacerse y quien debe hacerlo; cuando, donde y como se debe llevar a cabo; que materiales, equipos y documentos deben utilizarse; y como debe controlarse y registrarse.
<b>Subprocesos</b>	Son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

**Sistema**

Estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar una gestión determinada, como por ejemplo la gestión de la calidad, la gestión del medio ambiente o la gestión de la prevención de riesgos laborales. Normalmente están basados en una norma de reconocimiento internacional que tiene como finalidad servir de herramienta de gestión en el aseguramiento de los procesos.





## RESUMEN

Para la administración de la calidad del servicio dentro del departamento de operaciones, es necesario tener un concepto claro de qué es el servicio y la importancia de éste dentro de una organización, así como la calidad en el mismo y su importancia. Para poder aplicar esto, es necesario basarse en ciertos principios fundamentales que brindarán una ventaja competitiva en el mercado.

Para lograr que la administración de la calidad del servicio tenga éxito, se deben superar barreras como la sensación de que es imposible satisfacer los deseos de los clientes, superar la diferencia entre lo que los clientes quieren y lo que la organización cree que quieren y las promesas exageradas en la promoción de venta.

La calidad del servicio se debe de administrar, de manera que el personal pueda entender cómo ocurren los problemas, para poder tomar las acciones necesarias para la eliminación de los mismos; para esto es necesario como primer paso, lograr la motivación y participación de todo el personal en la creación de una misión y visión únicas del departamento, que brinden una directriz basada en la calidad del servicio.

Para lograr el involucramiento del personal, es necesario que la dirección del departamento tenga bien definido el papel que debe jugar en la administración de la calidad, sin olvidar que su principal función es incentivar el desarrollo del personal.

Posteriormente, es necesario desarrollar una documentación bien estructurada de los procesos, para el entendimiento de los mismos y facilitar la fijación de estándares de medición, que brinden un diagnóstico del desempeño de los procesos.

Los requerimientos mínimos necesarios, para que la administración de la calidad del servicio cuente con el ambiente favorable para su implementación son: la identificación de las no conformidades en el servicio y los costos de no calidad; para apoyar esta acción, es necesaria la implementación de muestreos de calidad en los procesos clave de la prestación del servicio.

Al final, debe definirse la forma de evaluar el funcionamiento de la administración de la calidad del servicio, así como de los controles que permitan tener un buen funcionamiento del departamento de operaciones. Para poder evaluar este funcionamiento, se presentan una serie de herramientas que nos permitirán estar controlando el desarrollo de la administración de la calidad, así como acciones preventivas y correctivas para encauzar en la dirección correcta la administración de la calidad.

# OBJETIVOS

## General

Administrar la calidad en el departamento de operaciones en una empresa de servicio, de tal forma que permita alcanzar los niveles más altos de satisfacción del cliente interno y externo.

## Específicos

- 1 Presentar y desarrollar los conceptos necesarios para la administración de la calidad dentro del departamento de operaciones, con el fin que el funcionamiento del departamento sea el idóneo.
- 2 Determinar la situación actual de la administración de la calidad en el departamento de operaciones, para que sirva de base a la futura administración.
- 3 Crear una misión y visión propias del departamento de operaciones que permita obtener una directriz basada en la administración de la calidad.
- 4 Disminuir la cantidad de no conformidades por medio de muestreos de calidad.
- 5 Mostrar las ventajas que se pueden obtener al mejorar la calidad del servicio dentro del departamento de operaciones.
- 6 Identificar los factores que intervienen en la calidad que permitan establecer con facilidad los costos de no calidad.

- 7 Identificar las herramientas que permitan tener una mejora continua dentro del departamento de operaciones.

## INTRODUCCIÓN

La calidad del servicio se ha convertido en el arma competitiva por excelencia de las empresas, no sólo para asegurar la lealtad de los clientes, sino, también, para potenciar las posibilidades de diferenciación de productos y servicios.

Por ello, este trabajo de graduación ha sido elaborado para comprender la estructura y gestión de los múltiples elementos que intervienen en la prestación de los servicios de calidad, como fundamento básico para desarrollar un enfoque estratégico para la administración de los servicios que responda a las necesidades del departamento y que, a la vez, permita elaborar una guía para la dirección, conducción y control de todos los elementos del servicio; con el fin de poder desarrollar políticas, estrategias y procesos que permitan elevar el nivel de la satisfacción de los clientes, tanto interno como externo.

Para obtener la satisfacción de los clientes, la calidad en el servicio es de vital importancia, ya que ésta es la base del desarrollo de las organizaciones, siendo un factor fundamental de las actividades diarias ya que sin ella, no cumplen sus objetivos.

La calidad del servicio, puede aplicarse, mejorarse y lo que es importante, se puede sistematizar su implantación, de forma que una organización llegue a desarrollar mejores procesos, mejores productos y mejores métodos de administración de la misma.

Para lograr obtener una mejor administración de la calidad se deben de establecer necesidades, objetivos y sus posibilidades de éxito dentro de la organización.

El personal implicado en la implementación, debe de darse cuenta que se toman las cosas en serio y que no se trata de algo que pueda ser abandonado al poco tiempo, y aún más importante, el hecho de que la mejora de la calidad debe de ser continua.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 Servicio

Es el conjunto de cosas tangibles, acciones, interacciones personales y actitudes que se diseñan y entregan para satisfacer la necesidad de un cliente y que esta en nuestra área de especialidad.

### 1.1.1 Características del servicio

Las principales características de un servicio son:

- a. Intangibilidad
- b. Heterogeneidad
- c. Inseparabilidad de producción y consumo
- d. Caducidad

### 1.1.2 Triángulo del servicio

Para el desarrollo del servicio se identifican tres características orientadas hacia el cliente, estas características son:

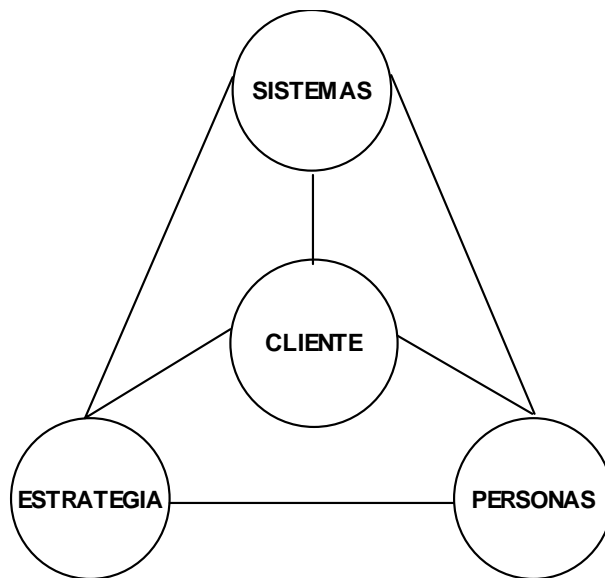
- a. **Estrategia:** Esta proporciona la dirección para lograr ventajas competitivas y se conecta con los sistemas y la gente, por medio de los cuales se implementa.

b. **Gente:** Esta incluye a todo el personal de la organización y es el recurso que condiciona la calidad del servicio, por tal razón debe tratarse como un cliente interno.

c. **Sistemas:** Hace hincapié en que todas las personas dentro de la organización deben desempeñarse conforme las normas, políticas, y procedimientos establecidos.

d. **Cliente:** Es el centro del modelo que enlaza a los componentes del triángulo, enfocándolos en él.

**Figura 1. Triángulo del servicio**



Fuente: Luis R. Picazo, Ingeniería de Servicios, pág. 77



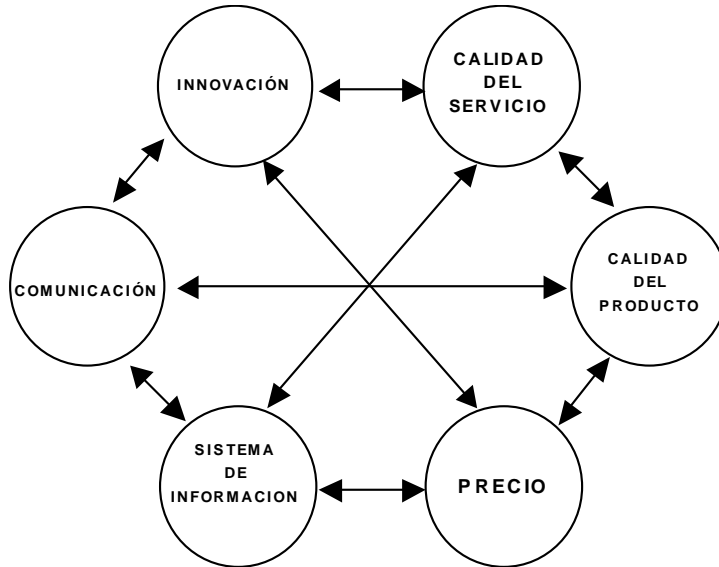
### 1.1.3 Hexágono del servicio.

El hexágono del servicio muestra el vínculo entre el servicio y seis elementos importantes para la calidad del servicio:

- a. **Comunicación:** la comunicación, conduce al mejoramiento del servicio, la diferenciación del producto y al fortalecimiento de la imagen corporativa.
- b. **Innovación:** se utiliza continuamente para emprender mejoras de acuerdo a las necesidades del cliente; las innovaciones producen valor agregado para el cliente y ayudan a mejorar la calidad del servicio.
- c. **Información:** la información permite analizar el comportamiento de los clientes y además es una herramienta muy importante en la toma de decisiones, ya que unida con la tecnología produce un valor agregado para el cliente y un mejor servicio.
- d. **Calidad del servicio, producto y precio:** estos tres factores combinados con el producto final son como un paquete de beneficios, que sirve para la formulación de estrategias mercadológicas con el fin de lograr diferenciación y posicionamiento.

Todos estos factores deben tratarse en todo momento de manera conjunta, para lograr en realidad ventajas competitivas.

**Figura 2. Hexágono del servicio**



Fuente: Luis R. Picazo, Ingeniería de servicios, pág. 81

## 1.2 Calidad

Es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se relacionan con su capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes.

Por lo tanto, un servicio de calidad no se logra solo cuando se satisfacen las necesidades del cliente, sino cuando éstas son constantemente excedidas. Es un factor fundamental de las actividades económicas ya que sin ella dichas actividades no cumplen sus objetivos. La calidad, también puede adoptar otros nombres como eficiencia, eficacia o competencia, pero todos responden al mismo principio: hacer las cosas bien desde la primera vez.

Además, una buena calidad puede significar cubrir los estándares mínimos para una atención adecuada o alcanzar altos estándares de excelencia. La calidad puede referirse a la calidad técnica de la atención; a los aspectos no técnicos de la prestación de servicios, tales como el tiempo de espera del cliente y las actitudes del personal; y a los elementos programáticos, tales como las políticas, la infraestructura, el acceso y la administración.

### **1.3 Principios fundamentales de la administración de la calidad**

Para lograr una correcta administración de la calidad existen varios principios fundamentales que pueden ser aplicados:

- a. La satisfacción del cliente no debe suponerse, sino controlarse.
- b. El servicio debe conseguir la satisfacción permanente del cliente.
- c. Los procesos deben producir resultados sin defectos.
- d. La calidad debe iniciar desde el diseño del servicio o producto.
- e. Mientras más rápido se detecte un producto defectuoso más barato resulta corregirlo.
- f. Los problemas no deben corregirse sino evitar que se produzcan.
- g. La motivación de las personas es imprescindible.
- h. Para la solución de problemas es necesaria la participación de todo el personal.
- i. La mejora de costos y calidad son las dos caras de la misma moneda.
- j. La sencillez es el mejor camino para alcanzar la calidad.

## **1.4 Calidad de servicio**

### **1.4.1 Dimensiones de la calidad del servicio**

Dentro de la calidad podemos mencionar cinco dimensiones que son:

#### **a. Tangibilidad**

Es la parte visible de un servicio como instalaciones, equipo y presentación del personal.

#### **b. Aseguramiento**

Consiste en realizar el servicio como se había prometido. Aquí se ve que las disculpas no tienen sentido cuando se pierde la confianza.

#### **c. Responsabilidad**

El deseo convertido en acción de servir a los clientes pronto y eficazmente. Esto debe ser un trabajo en equipo, logrado a través de toda la organización para tener éxito.

#### **d. Confianza**

La competencia y cortesía del personal de servicio deben infundir seguridad en el cliente. Para lograr esto el personal debe ser agradable y entendido, con atribuciones para resolver problemas.

#### **e. Empatía**

Es un compromiso con el cliente que va más allá de la cortesía profesional. Es un servicio esmerado, individualizado que satisface necesidades; es entender el problema del cliente, interesarse del tema y demostrar deseos de querer resolver el problema.

### **1.4.2 Barreras de la calidad del servicio**

Existen una serie de barreras que debemos superar para lograr la calidad en el servicio, entre estas barreras están:

- La diferencia de lo que los clientes quieren y lo que la dirección cree que quieren, esto produce entre otros efectos: especificaciones, formación del personal y publicidad equivocadas.
- Diferencia entre lo que la dirección cree que el cliente desea y lo que pide que ofrezca la organización.
- Sensación de que es imposible satisfacer los deseos del cliente.
- Diferencia entre el servicio entregado y el nivel del servicio realmente ofrecido.
- El trabajo del servicio puede ser desalentador.
- Falta de claridad en las funciones.
- La diferencia entre el servicio ofrecido y las comunicaciones externas sobre el servicio.
- Promesas exageradas en la promoción de venta.
- Crear procedimientos
- Desarrollar la documentación
- Compromiso de la gerencia
- Resistencia del personal
- Mala interpretación
- Falta de información
- Implementación de acciones correctivas y preventivas
- Falta de tiempo
- No cumplir las normas
- Procedimientos heredados

Hay cuatro factores primordiales que producen estas barreras:

- Ejecutivos diferentes a sus clientes.
- Falta de investigación sobre lo que el cliente necesita.
- Cantidad de niveles entre los ejecutivos que deciden y el nivel donde se presta el servicio.
- Ejecutivos que no toman contacto directo con los clientes y empleados.

### **1.4.3 Administración de la calidad del servicio**

Las organizaciones que se enfocan en la calidad cuentan con los mismos principios básicos de administración para tener éxito, independientemente del tipo de producto o servicio, la calidad del servicio se debe administrar tomando en cuenta los siguientes aspectos:

a. Fortalecer los sistemas y procesos. Al ver a una organización como una colección de sistemas y procesos interdependientes, los administradores pueden entender cómo ocurren los problemas y pueden fortalecer toda la organización.

b. Motivar la participación del personal y el trabajo de equipo. Todo empleado de la organización puede ayudar a garantizar la buena calidad del servicio si los administradores habilitan al personal para resolver problemas y recomendar mejoras.

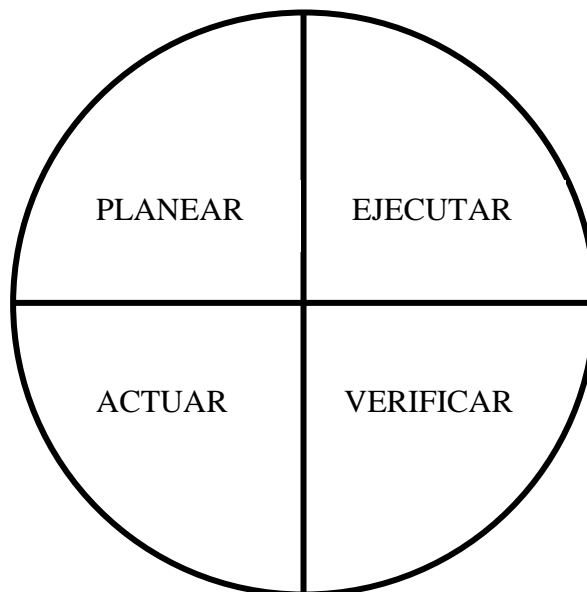
c. Basar las decisiones en información fidedigna. Al compilar y analizar datos exactos, oportunos y objetivos, los administradores pueden diagnosticar y resolver los problemas de la organización y medir el progreso.

d. Mejorar la coordinación y la comunicación. El personal en los diversos niveles de administración, puede trabajar en conjunto para mejorar la calidad si comparte la información libremente y coordina adecuadamente sus actividades, lo cual permitirá no solo que exista comunicación sino que ésta sea efectiva.

e. Demostrar compromiso por parte del liderazgo. Cuando los líderes de una organización se comprometen a prestar servicios de buena calidad, los empleados lo aceptan como un principio fundamental para su propio trabajo, consiguiendo así que se cumplan los objetivos propuestos y se alcancen los estándares de calidad.

Además de administrar con base en estos aspectos es necesario también practicar el ciclo PEVA (planear, ejecutar, verificar y actuar). Dentro de cada parte de este ciclo se deben considerar diferentes aspectos:

**Figura 3. Ciclo (P-E-A-V) Planear – Ejecutar – Actuar - Verificar**



## **Planear:**

- Análisis de la condiciones existentes: clima organizacional, relaciones laborales, estabilidad laboral y marcha de la empresa
  
- Concienciar al personal del nivel superior: Entrenamiento jefaturas y desarrollar su compromiso
  
- Crear el consejo de calidad:
  - Asignar gerente
  - Definir organización
  - Seleccionar facilitadores
  - Plan de acción
  
- El directorio y la alta administración establecen:
  - Misión
  - Visión
  - Políticas
  - Objetivos
  
- Entrenamiento de participantes:
  - Facilitadores
  - Líderes
  - Miembros de equipo
  - Plan de capacitación



- Estructura para ejecutar el plan de calidad de servicio
  - Consejo calidad (gerente general, directores, jefes de departamentos, analista de sistemas y procedimientos)
  - Gerente de calidad
  - Comité de mejoras
  - Equipo de tarea (naturales - interfuncionales)
  - Equipo de acción (facilitador, líderes de equipos y miembros)

**Ejecutar:**

- Auditoría de la organización
- Oficializar la organización informal de la calidad.
- Se pone en acción comités de mejora y equipos de tarea
- Se establece sistema de mejoramiento continuo – equipos de acción
- Establecer presupuesto.

**Verificar:**

- Acción de control al comité de mejora por parte del consejo
- Análisis semestral del avance del programa.
- Análisis mensual de estado de los proyectos de los equipos

**Actuar:**

- Reforzamiento a los comités de mejoras
- Cambio del programa del plan de calidad
- Ejecución de proyectos
- Reforzamiento de liderazgo



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Estructura de la organización**

#### **2.1.1. Organigrama de la organización**

La organización está dividida en siete direcciones las cuales tienen bajo su responsabilidad la correcta administración de la empresa, las direcciones son: recursos humanos, operaciones, tecnología, seguridad, mercadeo, financiera y compras. Además, se cuenta con una unidad de auditoría interna cuya función principal es velar por el correcto funcionamiento de las operaciones que se dan dentro de la organización.

Las direcciones y la unidad de auditoría interna tienen el apoyo, de la asistencia de gerencia, para la coordinación de proyectos.

También se cuenta con la unidad de sistemas y procedimientos, cuya función principal es velar que la documentación de los procesos y procedimientos de toda la organización esté actualizada y bajo las normas establecidas por la empresa.

Como función secundaria, brinda apoyo al área de auditoría interna, en la revisión del cumplimiento, control y supervisión en la implementación de los procesos.

La estructura de la organización se muestra como sigue:

**Figura 4. Organigrama de la organización**

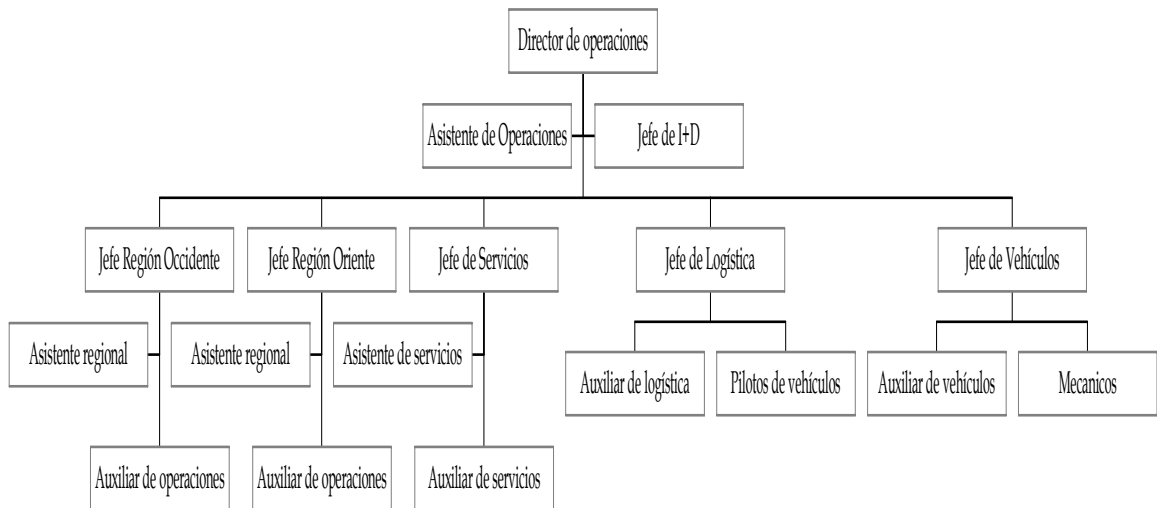


### 2.1.2. Organigrama del departamento de operaciones

Para optimizar la operación dentro de la empresa, el departamento de operaciones está subdividido en 2 regiones que se encargan de administrar la operación fuera de la ciudad capital y 3 departamentos que administran los servicios en la ciudad capital; estas cinco dependencias cuentan con el apoyo de asistentes.

Además, el departamento cuenta con el área de investigación y desarrollo que se encarga de investigar e implementar proyectos y servicios nuevos; finalmente se tiene un asistente de operaciones que además de asistir al director de operaciones también se encarga de coordinar las actividades de las áreas antes mencionadas.

**Figura 5. Organigrama del departamento de operaciones**



## **2.2. Funciones del departamento de operaciones**

El departamento de operaciones es el encargado de administrar todos los procesos de negocio de la organización, para llevar a cabo dicha función el departamento de operaciones se vale de la descentralización de los procesos en 4 unidades y dos regiones, los cuales realizan la administración de las operaciones para todo el país.

Además, tiene como función ser el canal de comunicación entre las otras direcciones, proveedores y clientes que se encuentran fuera de la ciudad capital.

La administración de las operaciones de la empresa se realiza de la siguiente forma:

### **2.2.1 Regional**

Planifica, dirige, coordina, controla y supervisa las actividades de las áreas regionales de operaciones de la empresa. Administra la cadena de valor de la misma, en una zona geográfica específica. Controla e implementa objetivos de desarrollo.

### **2.2.2 Área de servicios**

Se encarga de supervisar integralmente las operaciones de procesamiento de datos de la Empresa, programando, administrando, controlando y registrando sus actividades integrales de producción.

### **2.2.3 Logística**

Coordina el traslado y distribución de documentos recibidos del extranjero, así como del interior del país; también se encarga de desarrollar planes de contingencia de rutas de transporte y dar soporte, a los jefes regionales y de servicios en cuanto a traslado de documentos se refiere.

### **2.2.4 Vehículos**

Es el responsable de administrar y mantener en óptimas condiciones de funcionamiento la flotilla de vehículos.

### **2.2.5 Investigación y desarrollo**

Desarrolla e implementa procesos de diseño y desarrollo operativo que permitan asegurar que la organización responda de manera eficaz y eficiente ante las necesidades y expectativas de los clientes, así como de los accionistas.

### **2.2.6 Asistencia de operaciones**

Asiste al director de operaciones en tareas administrativas y operativas del área. También administra y controla la información del departamento, con la que elabora estadísticas, mejora y desarrolla procesos operativos que permitan la optimización de costos, además coordina las actividades de todas las áreas dentro del departamento.

## **2.3. Análisis FODA del departamento de operaciones**

### **Fortalezas**

- Visión de cambio.
- Lealtad del personal.
- Trabajo en equipo.
- Conocimiento del negocio en el que se desempeña la empresa.
- Cumplimiento y seguimiento de directrices.
- Procesos controlados.
- Procesos flexibles, con fácil adaptación al cambio.
- Descriptores de puestos definidos.
- Alta velocidad en la toma de decisiones.
- Capacidad de implementación de nuevos procesos.
- Tecnología avanzada para el desarrollo de los procesos operativos.
- Logística bien diseñada.
- Cobertura en todo el territorio nacional.
- Costo operativo bajo.

### **Oportunidades**

- Desarrollo de personal a corto y mediano plazo.
- Ampliar operación hacia el extranjero.
- Diversificación de servicios.
- Aprovechar el desarrollo de las comunicaciones a nivel mundial.
- Certificación de procesos operativos.
- Alto conocimiento técnico del personal.
- Apertura de nuevas carreteras en el país.
- Actualización de tecnología.



## **Debilidades**

- Bajo nivel académico del personal.
- Alta resistencia al cambio.
- Documentación no actualizada de procesos.
- Poca aportación de ideas por parte del personal operativo.
- Comunicación informal.
- Falta de análisis en la toma de decisiones.
- No se optimiza el uso de la tecnología.
- Mala asignación de recursos tecnológicos.
- Temor a la aceptación de responsabilidades.
- Exceso de carga laboral.

## **Amenazas**

- Distanciamiento con otros departamentos dentro de la empresa.
- Aumento en la rotación de empleados.
- Poco aprovechamiento de la tecnología.
- Resistencia al cambio de hábitos.
- Rápido avance de la tecnología.
- Incremento de la delincuencia en el país.

### **2.4. Recurso humano del departamento de operaciones**

El personal de operaciones representa el 80 por ciento del personal total de la empresa, a su vez el departamento de operaciones se divide en dos clases de personal:

- a. operativo y
- b. administrativo.

### **2.4.1. Operativo**

El personal operativo representa el 95% del recurso humano del departamento de operaciones. Como su nombre lo indica, es el personal encargado de llevar a cabo todas las actividades operativas que se realizan dentro de la empresa; el personal operativo está distribuido dentro de las dos regiones y las diferentes áreas con que cuenta el departamento de operaciones como lo son el área de servicios, logística y vehículos.

### **2.4.2. Administrativo**

El personal administrativo del departamento de operaciones tiene gran capacidad en el manejo de personal operativo, además, conoce el negocio en el que se desenvuelve la empresa.

Otra característica importante es que a diferencia del personal operativo, el personal administrativo del departamento en su mayoría tiene como mínimo 7 años dentro de la empresa, lo que les permite tener un amplio conocimiento de los procesos operativos que se dan dentro del departamento, lo cual es fundamental para poder implementar controles y establecer estándares para cada uno de los procesos.

## **2.5. Documentación de procesos**

La documentación de procesos dentro del departamento de operaciones no tiene una estructura bien definida, la estructura actual es confusa y no es agradable para la lectura, ya que existen varios documentos para describir un proceso.

Además, estos documentos muestran los procesos de una forma muy descriptiva, en su mayoría los documentos no cuentan con diagramas de flujo de proceso, diagramas de proceso o diagramas de recorrido; también se carece de un manual, política y objetivos de calidad propios, los cuales deben de ser parte de los documentos.

Los documentos actuales son obsoletos, debido a que no se ha llevado a cabo la verificación y actualización de los mismos, por la falta de una persona que realice esta actividad.



### **3. BASES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO**

#### **3.6 Papel de la gerencia**

El papel de la gerencia es de gran importancia para la administración de la calidad del servicio.

Para ejecutar el papel que le corresponde, la gerencia del departamento puede aplicar varias herramientas estratégicas como por ejemplo:

- a. Reunión inicial para involucrar a todo el personal.
- b. Formar equipos de trabajo para ejecutar la implementación de la administración de la calidad.
- c. Elaborar un programa general de la implementación.
- d. Definir el líder del proyecto.
- e. Definir la fecha de inicio y término del proyecto.
- f. Definir la estructura y metodología de la documentación.
- g. Definir mecanismos de comunicación con respecto al avance del proyecto.
- h. Poner el ejemplo en las actividades que demande el proyecto.

La gerencia debe de estar involucrada en todas las fases de la implementación de la administración de la calidad, para ello primero que nada debe estar convencida de la implementación; además, debe participar en el diseño del sistema de calidad que incluye priorización de procesos, determinación de indicadores de medición, definición de la misión y visión del departamento, apoyo a las oportunidades de mejora y a las auditorías internas.

También debe seleccionar al líder y proporcionar los recursos necesarios para que la implementación se lleve a cabo según lo planificado.

### **3.7 Desarrollo de visión y misión del departamento de operaciones.**

El desarrollo de una visión y una misión para el departamento de operaciones es importante, debido a que nos indican hacia donde debe enfocarse la calidad del servicio.

#### **a. Misión**

Que el personal tenga actitud de servicio, brindando un servicio excelente que supere las expectativas de nuestros clientes internos y externos.

#### **b. Visión**

Ser el departamento con la mejor calidad de servicio.

### **3.8 Desarrollo del recurso humano**

Si una organización es competitiva es porque su personal es competitivo. Es por ello que el desarrollo del recurso humano no es una exigencia por parte de la dirección del departamento de operaciones, sino un requisito indispensable para el éxito de toda organización.

La importancia del desarrollo del recurso humano es tal que en algunas empresas el cliente no es lo primero, sino el empleado. El conocimiento de todo el personal, tiene su influencia en la calidad del servicio.

El proceso de desarrollo del personal es importante para la competitividad de cualquier organización. Para que éste proceso produzca los resultados esperados, previamente debe existir un compromiso serio de la organización con el empleado y el compromiso del empleado consigo mismo.

### **3.8.1 Operativo**

El desarrollo del personal operativo es un factor de gran importancia para el éxito de la administración de la calidad del servicio en departamento de operaciones. Para apoyar el desarrollo del recurso humano, todo el personal debe estar inscrito en la universidad; para brindarles apoyo se tienen turnos de trabajo especiales para que puedan continuar sus estudios sin problema.

### **3.8.2 Administrativo**

El desarrollo del personal administrativo es uno de los objetivos principales dentro del departamento de operaciones, ya que es el personal que planifica, ejecuta y verifica la administración de la calidad. Para lograr este desarrollo se debe impulsar una serie de capacitaciones enfocadas al área de trabajo de cada persona, para minimizar las brechas que existan en el cumplimiento satisfactorio de las funciones del puesto, estas capacitaciones se deben desarrollar dentro de la jornada normal de trabajo.

## **3.9 Documentación de procesos**

El departamento de operaciones debe tener una documentación con una descripción adecuada de los procedimientos y procesos que sirva como referencia permanente en la implementación y mantenimiento de la administración de calidad del servicio.

Además, esta documentación debe estar alineada con la documentación de toda la organización, para obtener el cumplimiento de las metas organizacionales.

Para ello es necesario que la documentación contenga lo siguiente:

- a. Objetivos de calidad
- b. Procesos
- c. Documentos necesarios de operación y control de los procesos
- d. Registros requeridos por los procesos.

Se debe contar con un procedimiento documentado, el cual debe describir la forma de crear y autorizar el uso de la documentación sobre la calidad, cómo distribuirla entre los distintos sectores y personas, cómo modificarla cuando sea necesario y cómo retirar la documentación obsoleta para que no se confunda con la que es válida.

La documentación debe contener ciertos lineamientos, los cuales se presentan a continuación:

#### **a. Propósito**

Definir un sistema en el cual se establezcan las guías y requerimientos para estandarizar la elaboración y manejo de documentos en el departamento de operaciones.



## **b. Alcance**

Estos lineamientos son aplicables a todas la políticas, procedimientos y formatos que se deseen documentar en el departamento de operaciones.

## **c. Responsabilidades**

- Los elaboradores del documento:

Los documentos elaborados deberán ser congruentes con la política de calidad y las demás políticas de la empresa.

El lenguaje a utilizar debe ser sencillo y utilizando los lineamientos contenidos en este procedimiento.

Los documentos deben imprimirse en papel blanco para facilitar su reproducción.

Deberán firmar los documentos que ellos elaboren.

En el caso de los FORMATOS deben incluir una guía de manejo del formato.

Todo documento generado debe tener una copia magnética.

- Los revisores del documento:

Tienen un plazo de 5 días hábiles a partir del día en que reciben el documento para expresar sus comentarios y observaciones; de no hacerlo, se dará como aprobado el documento.

Deben revisar cuando menos una vez al año el documento para asegurar su vigencia, entre lo que dice y lo que se hace en el departamento.

- Director de operaciones:

Es la única persona autorizada para aprobar cualquier documento, además, deberá firmar los documentos de aprobado para que estos sean oficiales y establecer la lista de distribución de los documentos originales.

Se considerará como documento controlado todo aquel que tenga el logotipo a color y este debidamente autorizado por el director de operaciones. Para evitar duplicidad de documentos deberá asignarse un código para cada documento.

Deberán guardar por un período de 2 años los documentos obsoletos.

- Los usuarios del documento:

Deberán reportar en cualquier momento, cualquier situación que sea necesaria incluir o modificar en un documento.

Se podrá entregar una copia del documento, sólo con la autorización del director de operaciones.

### **Responsables de la revisión y autorización del documento**

El responsable de la revisión y aprobación del documento será el dueño del documento, es decir, los jefes de cada área en donde se aplique el documento.

El responsable de la autorización del documento es el director de operaciones., así como de definir la lista de personas a las que se distribuirá el mismo.

Se asigna el nombre para el documento y se solicita al director de operaciones el CÓDIGO para el mismo. Este código se genera según la guía del anexo dos.

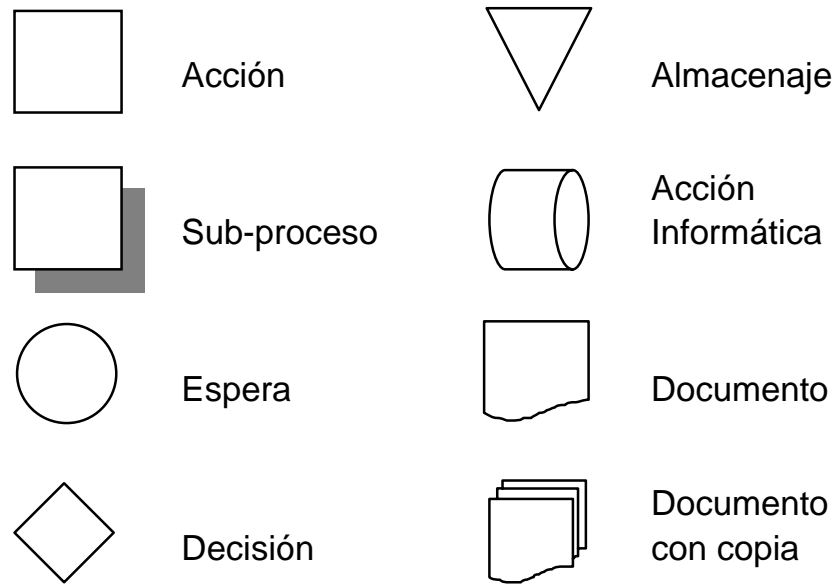
## Diagrama de flujo

El diagrama de flujo debe incluir las posibles interrelaciones con otros procesos, así como las entradas y salidas del proceso. Los lineamientos para la elaboración de los diagramas de flujo es la siguiente:

- El diagrama debe estar en una sola página.
- No debe contener más de 10 filas de símbolos.
- Utilizar un rectángulo sombreado, cuando exista más detalle en otro diagrama.
- El proceso inicia por la izquierda.
- Indicar los puntos de medida de rendimiento del proceso.
- En la parte superior se debe indicar el nombre del proceso, responsable y fecha de última revisión.
- Debe indicarse del lado izquierdo los proveedores del proceso y del lado derecho los clientes del mismo.
- Se recomienda que no haya muchos símbolos de decisión dentro del diagrama.
- Indicar en la parte inferior las medidas de rendimiento.

La simbología utilizada en la realización de los diagramas de flujo será:

**Figura 6. Simbología utilizada en los diagramas de flujo**



Entre las ventajas que obtenemos al utilizar los diagramas de flujo para mostrar los procesos están:

- La comprensión del proceso se facilita debido a que es una representación gráfica.
- Indica las relaciones entre etapas y las áreas implicadas en el proceso.
- Facilita la detección de problemas, entradas tardías, cuellos de botella, etc.
- Ayuda a mantener y estandarizar el proceso.

### **Control de documentos**

Para el control de los documentos es necesario generar una codificación, esta debe tener la siguiente estructura:

Todos los códigos para identificar los distintos documentos están formados por tres secciones:

- **Primera sección**

### **MANUAL O POLITICA O PROCEDIMIENTO O FORMATO**

Se usa la palabra política, procedimiento o formato al inicio del código según sea el caso, para identificar rápidamente los documentos.

- **Segunda Sección**

### **DOS LETRAS**

Las dos letras corresponden al área donde se generó el documento:

OP: Dirección de operaciones

LO: Logística

VH: Vehículos

RG: Regiones

SE: Servicios

ID: Investigación y desarrollo.

- **Tercera sección**

### **TRES DÍGITOS**

Los tres dígitos, son un número consecutivo asignado por la dirección de operaciones. Los números deben ir del 001 al 999

## Ejemplos

- Procedimiento para definir estructura de documentos del departamento de operaciones, solicitado por la dirección de operaciones.

### PROCEDIMIENTO OP 001

- Formato de portada a utilizar en los documentos del departamento de operaciones, solicitado por la dirección de operaciones.

### FORMATO OP 001

- Política de calidad del área de logística

### POLÍTICA LO 001

## **3.10 Control de procesos**

Se puede decir que un proceso está bajo control cuando ha sido comprendido, documentado y medido. Un proceso se da por comprendido cuando las personas involucradas conocen lo siguiente:

- Propósito y descripción básica del proceso.
- Quiénes son sus clientes y proveedores.
- Quién es el propietario.
- El rendimiento que se está obteniendo.

El proceso debe ser medido de forma que sea posible conocer su nivel de rendimiento, con respecto a las expectativas de los clientes internos y externos.

Las medidas de rendimiento de un proceso deben de ser un indicador del valor añadido aportado, tanto a la operativa de este como a la satisfacción de los clientes. Estas medidas deben jerarquizarse según los objetivos que se pretendan obtener.

Es necesario poner los procesos bajo control, ya que tiene varios beneficios:

- Ayuda a conocer mejor y con mayor rapidez la efectividad de los mismos.
- Se acelera la tasa de mejora.
- Se reduce el margen de error en la toma de decisiones y los costos de reproceso gracias al mejor conocimiento y comprensión aportada por la documentación.
- Ayuda a calificar el trabajo.
- Hace más fácil el entrenamiento.
- Facilita la interrelación entre todas las áreas implicadas en el proceso.





## **4. DESARROLLO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES**

### **4.1. Capacitación basada en competencias**

Las competencias laborales son los criterios y evidencias de desempeño y conocimientos del personal que son necesarios para las funciones que realiza durante la prestación del servicio.

Describen el perfil requerido de la persona idealmente para dominar un determinado puesto, asegurando que la persona sea capaz de dominar o demostrar un determinado desempeño para que la prestación del servicio sea excelente. También servirán para identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades para el personal que trabaja en el departamento de operaciones y establecer así los requerimientos de trabajo necesarios para su desempeño.

#### **4.1.1. Personal operativo**

Para capacitar al personal operativo en competencias, es necesario identificar las competencias genéricas de cada puesto; se debe hacer un plan de capacitación donde cada persona reciba un total de 4 horas al mes en capacitaciones relacionadas íntimamente con su área de trabajo, las cuales permitan reducir la brecha en cuanto al dominio del puesto se refiere y apoyar el desarrollo personal de cada colaborador dentro del departamento de operaciones.

#### **4.1.2. Personal administrativo**

Al igual que el personal operativo, es necesario que el personal administrativo reciba 4 horas de capacitación al mes, sobre las competencias genéricas que debe tener para cumplir una función específica; además de una serie de capacitaciones sobre competencias complementarias, las cuales ayudarán a que la persona elimine con mayor facilidad la brecha en cuanto al dominio que requiere su puesto de trabajo.

#### **4.2. Muestreos de calidad en el proceso**

Para tener un mejor control de las operaciones que se dan durante el proceso, debe implementarse un muestreo de calidad, el cual nos permita corregir deficiencias antes de que estas sean percibidas por el cliente.

El tipo de muestreo a implementar debe ser del tipo aceptación, ya que es donde se lleva a cabo una inspección de atributos de un servicio. Si la cantidad de no conformidades es menor al nivel aceptable se acepta el servicio de lo contrario se rechaza.

Para definir el plan de muestreo se debe seleccionar el tamaño del lote (N), la muestra (n) y el número de aceptación (c) o nivel de calidad que esperamos obtener del método de muestreo.

- El plan de muestreo seleccionado es el MIL-STD-105D.
- El nivel de inspección a utilizar será el nivel III, es decir una inspección rigurosa, que indica que se deben inspeccionar casi todo el lote.

- Para la medición se utilizarán las tablas I (letras de código correspondiente al tamaño de la muestra) y II-B (planes de muestreo sencillo para una inspección rigurosa) del método MIL-STD-105D mostradas en los anexos 1 y 2.
- El tamaño del lote a inspeccionar varía entre 25 y 500 transacciones.
- La muestra a inspeccionar dependerá del tamaño del lote.
- El nivel de calidad aceptable para el proceso es de 0.10%.
- La aceptación es de 1 error por cada 1000 transacciones.
- Los intervalos del muestreo serán cada 2 horas.
- Al momento de hacer la medición de las muestras, la aceptación del lote depende de que se encuentren errores o no, es decir que si se encuentra un error ese lote debe ser rechazado.

Para obtener retroalimentación del método de muestreo se realizarán otras pequeñas mediciones 15 minutos después de haber terminado el muestreo, con la diferencia que se tomará un sub-lote de 25 unidades, donde como primera instancia se examinarán 8 envíos con lo que se determinará si se acepta o se rechaza el lote, luego se procederá a examinar el resto para verificar si el resultado anterior es correcto.

#### **4.3. Control de no conformidades**

La dirección del departamento debe determinar las actividades de seguimiento y medición a realizar, así como los dispositivos necesarios a tal fin, para dar evidencia de la conformidad del servicio con los requisitos establecidos. Los mecanismos designados para realizar estas mediciones deben ser controlados y calibrados periódicamente.

A fin de evaluar el desempeño de la administración de la calidad del servicio, la dirección del departamento debe realizar el seguimiento de la información con respecto al cumplimiento de los requisitos del cliente, es decir, la satisfacción del cliente; para lograrlo, se deben realizar auditorías internas a intervalos planificados. Asimismo, debe medir y hacer un seguimiento de las características de calidad del servicio para verificar que se cumplan los requisitos del mismo, en las etapas apropiadas de la prestación del servicio.

Deben existir procedimientos por escrito para la inspección del servicio en las distintas etapas del proceso.

Además, deben mantenerse registros de la conformidad con los criterios de aceptación, incluyendo las personas que autorizan la calidad del servicio.

A continuación se presenta el formato sugerido para el registro de las no conformidades:

Figura 7. Formato para el control de no conformidades

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES							
FECHA	ÁREA DE TRABAJO	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN TOMADA	ESTATUS		
					SOLUCIONADA	PROCESO	PENDIENTE

#### **4.4. Costeo de no calidad**

Se entienden como costos de no calidad aquellos incurridos en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de la calidad dentro del departamento de operaciones, así como el costo para determinar si la calidad del servicio es aceptable; es decir, la inversión que se hace para verificar el nivel de calidad del servicio y la realizada para prevenir o corregir la ocurrencia de la no calidad.

A estos costos se les suma cualquier otro costo en que incurre la empresa y el cliente debido a que la prestación del servicio no cumplió las especificaciones y expectativas del cliente y por producir fallos en el servicio. Los costos de no calidad son conocidos normalmente como costos de mala calidad, estos costos son evitables, pues no existirían si los procesos no produjeran defectos.

##### **4.4.1. Importancia de medir costos de calidad**

Los costos de no calidad es importante medirlos, porque normalmente son grandes; de acuerdo con investigaciones alrededor del 10 al 20% de las ventas totales de las empresas está representado por los costos relacionados con la calidad.

Además, el 95% de los costos en la calidad tiene relación con la valoración y los defectos en el servicio; la reducción de los costos de los defectos mediante la eliminación de las causas de la falta de cumplimiento también puede traducirse en una reducción sustancial de los costos.

Los costos innecesarios y evitables encarecen el servicio. Esto a su vez, afecta la competitividad de la empresa en el mercado, los salarios del personal y la lealtad de los clientes.

El factor más importante de la medición de estos costos, es identificar qué los producen, ya que así podremos evitarlos o en su defecto controlarlos.

#### **4.4.2. Costos controlables**

Son aquellos sobre los que la empresa tiene el control directo para asegurarse de que sólo los servicios aceptables por el cliente se remitan al mismo.

Estos costos se deben dividir en dos categorías:

##### **4.4.2.1 Costos de prevención**

Son los realizados para evitar que se cometan errores, defectos y fallos, evitando así la prestación de un mal servicio; incluye los costos de las actividades previas y durante las etapas de desarrollo del servicio, planeación y ejecución de operaciones, actividades de soporte y seguimiento al servicio después de ser prestado.

Desde el punto de vista financiero no son realmente costos, sino una inversión de futuro, que se puede llamar inversión para evitar costos.

Entre los costos de prevención a tomar en cuenta están: los costos de planificación de la calidad del servicio, nuevos servicios, capacitación del personal en administración de la calidad del servicio, control del proceso, análisis de datos y proyectos de mejora.

#### **4.4.2.2 Costos de evaluación**

Son el resultado del servicio prestado o en proceso medido con los criterios y procedimientos establecidos. Con la medición de estos costos buscamos asegurar la conformidad con los estándares de calidad y el nivel de desempeño.

Los costos que se deben medir son los de inspección y ensayo que son los que controlan la conformidad del servicio a todo lo largo del proceso de prestación del mismo, incluyendo la aceptación final. También el costo de los productos y materiales consumidos en los ensayos, comprobación del comportamiento del servicio post – venta, informes y procesamiento de los datos de calidad, auditorías de calidad del servicio, formación del personal de calidad, comprobaciones y revisiones de la seguridad del operario y el control estadístico del proceso.

#### **4.4.3. Costos resultantes de la mala calidad**

Son los costos en los que se incurre dentro del departamento que son consecuencia de los errores, se incurre en ellos para evaluar el desempeño del servicio, para corregir las discrepancias o reemplazar las no conformidades en la prestación del servicio.

Otra forma de ver estos costos es como el dinero que se invierte porque no todas las actividades se hicieron correctamente todas las veces. Su característica principal es que son evitables ya que desaparecerían sino existieran fallas en la prestación del servicio.



Estos costos se deben registrar como pérdidas, porque en realidad representan esto para la empresa.

Es importante para lograr una adecuada administración, conocer si el factor que produce o genera estos costos es interno o externo.

El costo producido por factores internos se da antes de que el cliente perciba el servicio, entre estos costos están:

- a. Reproceso: es el costo de corregir los defectos a fin de lograr un servicio excelente.
- b. Desechos: es la pérdida neta en mano de obra y material durante el proceso de preparación del servicio.
- c. Control de calidad: costos de inspeccionar nuevamente lo que fue reprocesado y lo que se esta procesando.
- d. Tiempo de espera: es el costo de tener al cliente esperando por el servicio.

La eliminación de estos costos es muy importante ya que a su vez producen el costo de no satisfacer las necesidades del cliente y por consiguiente, perder al cliente.

Los costos por fallas externas se dan después de prestado el servicio, vienen con el reclamo del cliente; el costo viene porque no se detectó la deficiencia durante el proceso de prestación del servicio.

Además, se incurre en otros costos como:

- a. Atención de reclamos: es el costo de investigar y atender reclamos justificados atribuibles a un servicio deficiente.
- b. Material devuelto: son los costos asociados a la recepción y sustitución de documentos erróneos.

c. Gastos de garantía: costos implicados en el servicio a los clientes, de acuerdo con los contratos de garantía.

Para tener un registro de estos costos en todas las áreas del departamento de operaciones se utilizará un formato, el cual nos permitirá saber si el costo de no calidad se esta produciendo por factores internos o externos y de la recurrencia que pueda tener cada uno de ellos; el formato a utilizar es el siguiente:

Figura 8. Formato para el registro de costos de no calidad

<b>COSTOS DE NO CALIDAD</b>											
Descripción de no Conformidad	FACTOR		Incidencias en el mes	Valor del servicio	Costo de reproceso plenvío	Recurso Humano	Costo Muestreo de calidad	Materiales	Total		
	Interno	Externo									
<b>TOTAL</b>											

#### 4.4.4. Costo total de calidad

El costo total de la calidad es la suma de las dos categorías de costos descritas anteriormente:

$$CTC = CC + CR$$

donde:

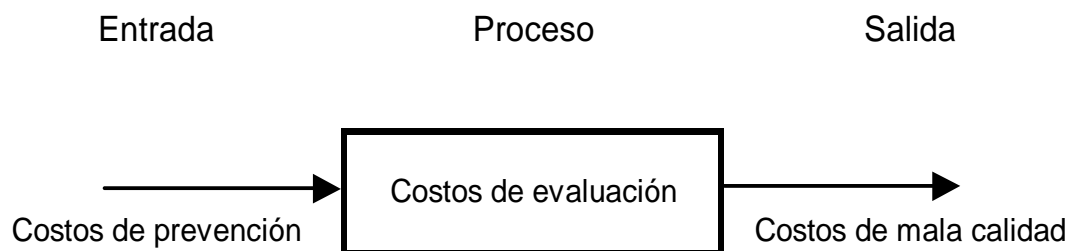
CTC: Costo total de la calidad

CC: Costos controlables. Resultan de sumar los costos de prevención y los costos de evaluación.

CR: Costos resultantes o costos de mala calidad. Estos resultan de sumar los costos producidos por factores tanto internos como externos.

Con base en esto se observa el costo de la calidad como un sistema en el cual, la entrada al proceso es el costo de prevención y la salida del sistema son los costos por factores internos y externos, teniendo como soporte del proceso los costos de evaluación.

**Figura 9. Diagrama de costos de calidad**



#### 4.4.5. Costos ocultos e indirectos

Las decisiones normalmente en la empresa se basan sólo según el impacto que tengan sobre la misma, ignorando el impacto que estas decisiones tienen sobre el cliente y ella misma. Estos costos pocas veces estimados son los costos ocultos e indirectos.

Los costos ocultos resultan de subestimar los costos de calidad. Entre los costos que se tienen dentro del departamento están:

- a. Ventas perdidas
- b. Costos de rediseño por razones de calidad
- c. Costos de cambiar el proceso de prestación del servicio debido a la falta de habilidad para cumplir con los requerimientos de calidad
- d. Costos incluidos en los estándares de calidad ya que es inevitable cierto nivel de defectos, es necesario tomarlos en cuenta porque representan oportunidades de mejora.
- e. El desperdicio no reportado
- f. Costos de procesos excesivos para lograr un servicio aceptable.

Los costos indirectos aunque no se miden forman parte del ciclo de vida del servicio. Constan de tres clases importantes:

- A. **Costo en que incurre el cliente:** Este tiene lugar cuando el servicio no satisface las expectativas del mismo, y algunos de estos costos son:
  - a. Costes de desplazamiento y tiempo gastado por prestar un mal servicio
  - b. Horas extras del personal por buscar prestar un servicio aceptable.

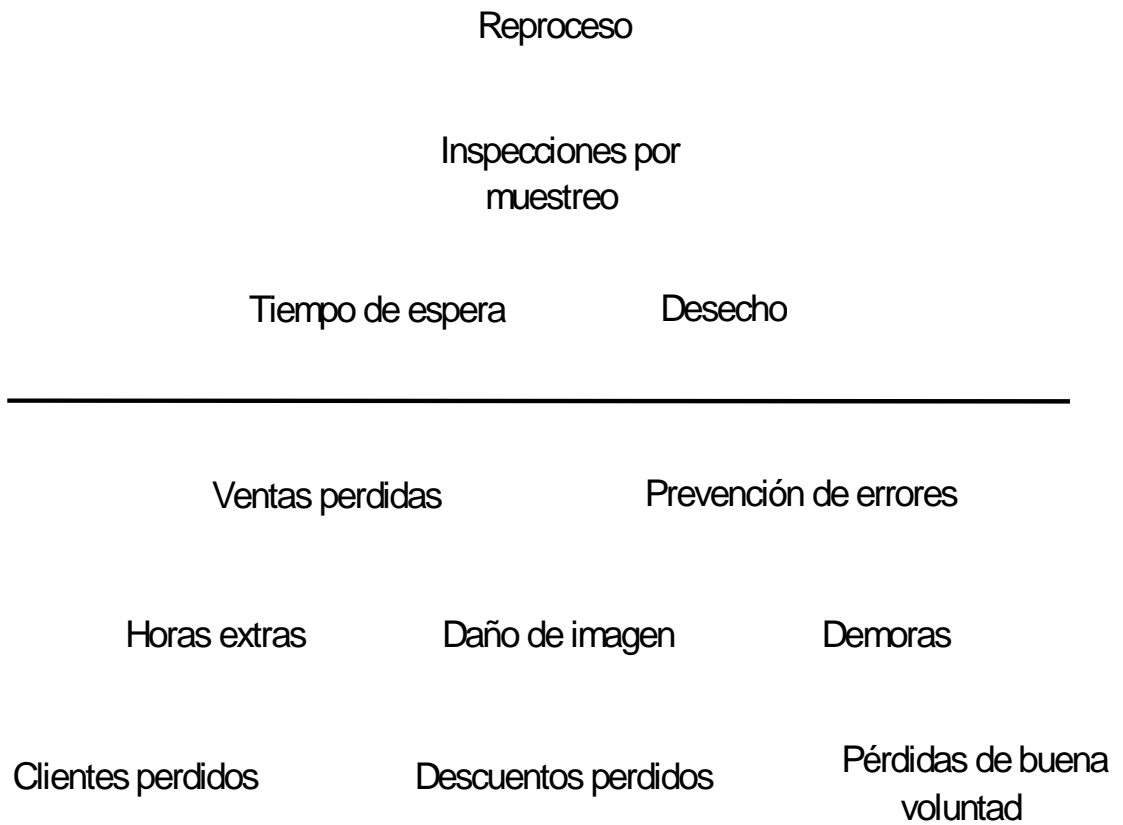
c. Equipo de reserva cuando falla el equipo habitual.

**B. Costo de la insatisfacción del cliente:** los clientes están satisfechos o insatisfechos. La insatisfacción esta ligada con la disminución en las ventas y por tanto de los ingresos, pues un cliente insatisfecho normalmente no volverá a utilizar el servicio.

**C. Costo de daño de imagen:** es aún más difícil de medir y predecir que el costo de la insatisfacción del cliente y de lo que le cuesta al cliente la mala calidad. Difieren de los costos de la insatisfacción del cliente en que reflejan la actitud del cliente hacia la empresa más que hacia el uso del servicio. El daño de imagen afecta a todos los diferentes tipos de servicios que se prestan en el departamento y en la empresa en general.

Para aclarar un poco los costos a considerar en la administración de la calidad del servicio, en la siguiente figura puede verse que los costos evidentes forman la parte visible, mientras que los costos por fallas, los ocultos y los indirectos forman la parte que no se puede ver con facilidad y son la base de los costos evidentes.

**Figura 10. Análisis de costos en forma de iceberg**







## 5. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA

Los procesos de medición, análisis y mejora son utilizados para demostrar la conformidad del servicio, así como asegurar la conformidad del sistema de calidad y mejorar continuamente la eficacia del mismo. Para lograrlo, se incluyen técnicas de estadística y el alcance de su utilización. Además el mejoramiento de la calidad puede atraer más clientes, ayudar a los programas de ventas a incrementar los ingresos y atraer apoyo financiero.

### 5.1. Proceso de mejora continua

Es el proceso por medio del cual se ponen bajo control los procesos críticos del departamento de operaciones con el fin de lograr los objetivos presentes y futuros del departamento, así como el grado de mejora que se quiere alcanzar en ellos.

La mejora de los procesos se puede lograr de dos formas:

- a. **Por cambiar aspectos del proceso existente:** eliminando aquellas actividades que no están aportando valor al proceso desde el punto de vista del cliente, o por modificar algunas de dichas actividades de forma que aporten un mayor valor.
  
- b. **Por crear o cambiar totalmente el proceso:** cuestionando nuevamente y de raíz el diseño global del proceso de forma que se puedan alcanzar los nuevos objetivos o generar considerablemente más valor con él.

## **5.1.1. Herramientas de mejora continua**

### **5.1.1.1 Tormenta de ideas**

La tormenta de ideas es una manera simple de generar múltiples ideas dentro de un equipo de trabajo, con el objeto de identificar las soluciones (o alternativas) a un determinado problema (o tema).

Una sesión de tormenta de ideas se hace siguiendo los siguientes pasos:

- a. se acuerda el objeto de la reunión de tormenta de ideas y se pone a la vista de todos los participantes
- b. el líder o facilitador de la reunión pide que se expresen todas las ideas posibles relacionadas con el tema;
- c. cada idea es anotada sin ser analizada, discutida o criticada;
- d. sigue el proceso hasta agotar las posibles ideas.

A continuación se revisa la lista total de ideas de modo de asegurar su comprensión por todo el equipo de trabajo, para luego ser reducidas y resumidas en grupos afines y proceder luego a la selección final.

### **5.1.1.2 Técnica nominal de grupo**

Es una forma particular de tormenta de ideas, pero se usa para evitar que determinados individuos en particular dominen y así influyeran la reunión del equipo de trabajo. Esto se logra haciendo que cada participante exprese su idea en forma secreta, luego el facilitador o líder de la reunión resume todas las ideas y expone al grupo las conclusiones.

### 5.1.1.3 Análisis de campos de fuerzas

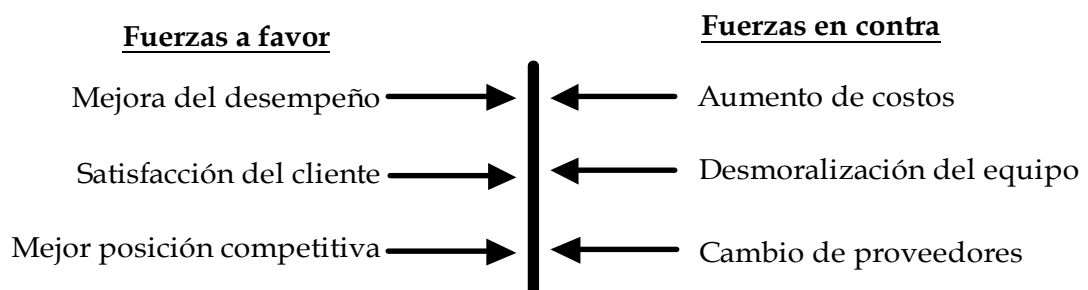
Es una técnica usada para identificar las fuerzas que se oponen, así como aquellas que favorecen determinado cambio que se quiere realizar dentro del departamento. Ayuda a planificar el cambio, identificando como superar las barreras que lo dificultan y potenciar los aspectos que ayudan a lograr el mismo.

El proceso se inicia con el equipo de trabajo describiendo el cambio o mejora a lograr y definiendo los resultados y soluciones deseadas. Una vez preparado el diagrama de campo de fuerzas básico, se identifican las fuerzas favorables / positivas / impulsoras y las desfavorables / negativas / retardadoras, mediante la tormenta de ideas.

Luego se colocan estas fuerzas sobre el diagrama, las positivas de un lado y las negativas del otro (en oposición), y si es posible, se clasifican en relación con la posibilidad de actuar sobre las mismas. Luego el equipo evalúa los resultados.

Finalmente se procede a preparar un plan de acción para superar las fuerzas negativas y propiciar las positivas.

**Figura 11. Análisis de fuerzas**



#### **5.1.1.4 Despliegue de la función calidad (QFD)**

Esta herramienta, es una metodología altamente estructurada que permite identificar, clasificar y ordenar por grado de importancia los requerimientos del cliente y los beneficios esperados de un determinado producto o servicio, de manera de correlacionar los factores y requerimientos correspondientes con el diseño y la elaboración de dicho producto o servicio.

Es un sistema de planificación del servicio a prestar; para su implementación participan conjuntamente todas las áreas involucradas con el servicio a prestar.

El QFD introduce a los clientes en el diseño de procesos, traduce lo que quiere el cliente en lo que produce el departamento de operaciones.

Además, arroja los siguientes beneficios:

- a. orientación al cliente
- b. eficiencia del tiempo
- c. orientación hacia el trabajo en equipo y
- d. orientación hacia la documentación.

Además de las herramientas tradicionales, QFD también hace uso de varias herramientas especializadas incluyendo el diagrama de afinidad, diagrama de interrelaciones, diagrama de árbol y diagrama de matriz.

Los diagramas de afinidad se usan para alentar el pensamiento creativo. El diagrama de interrelaciones se usa para poner lógica al proceso de identificación de relaciones entre ideas. El diagrama de árbol identifica todas las tareas que deben hacerse para resolver un problema.

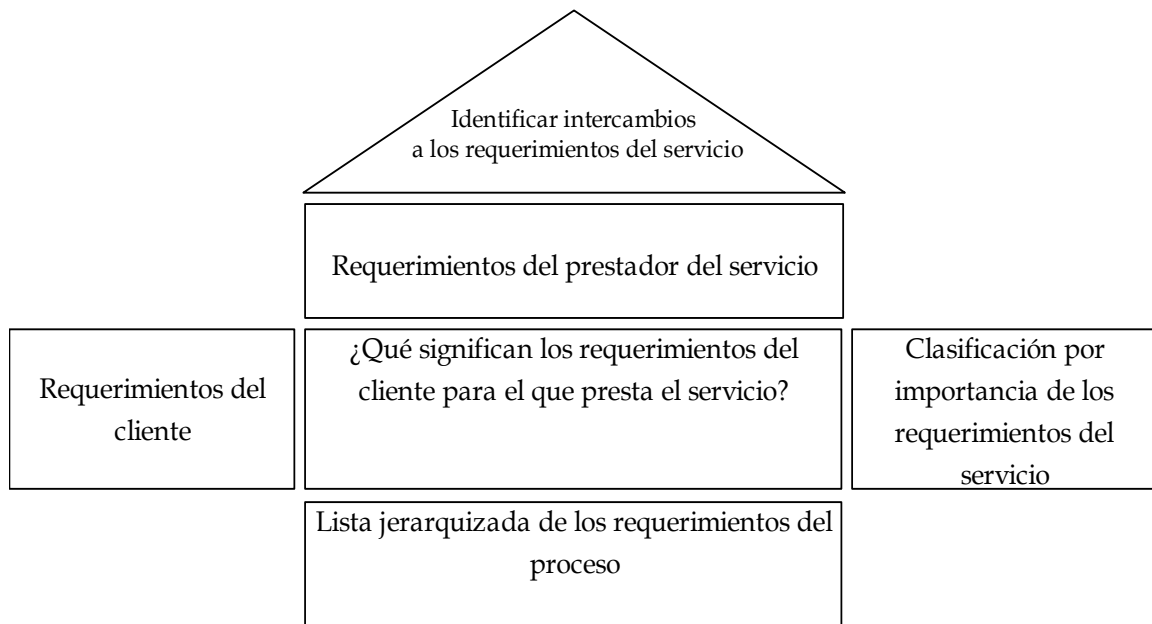
Los diagramas de matriz se usan para identificar conexiones entre responsabilidades, tareas, funciones, etc.

Los pasos para implantar el QFD son los siguientes:

- a. formar el equipo de trabajo
- b. establecer procedimientos de monitoreo
- c. seleccionar un proyecto
- d. entrenar al equipo
- e. y desarrollar las matrices.

El QFD también es una herramienta gráfica ya que utiliza el diagrama de casa.

**Figura 12. Despliegue de la función de calidad (QFD)**



### **5.1.2. Auditorías internas**

La auditoría debe ser realizada por personal calificado, independiente del responsable de la actividad que se va a auditar. Estas auditorías se deben realizar a intervalos planificados para determinar si el sistema de calidad está conforme con los requisitos establecidos por el departamento.

La programación de las auditorías se debe hacer tomando en cuenta la importancia de los procesos y los resultados de auditorías previas, además deben definirse las responsabilidades para informar los resultados y para llevar registros. Los resultados de estas auditorías serán utilizados para establecer acciones preventivas y correctivas.

Una auditoría es un examen objetivo realizado por personal calificado independiente del responsable de la actividad que se va a auditar. Los resultados de la auditoría serán utilizados para establecer acciones correctivas y preventivas en las áreas donde se encontraron las no conformidades. Se debe planificar un programa de auditorías tomando en cuenta la importancia de los procesos y los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología.

Deben definirse las responsabilidades y requisitos para la planificación de auditorías, para informar los resultados y mantener los registros. La dirección responsable del área que está siendo auditada debe asegurarse de que se toman acciones para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento y medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados, deben realizarse acciones correctivas que aseguren la conformidad del producto.

Dentro de las auditorías internas de deben considerar los siguientes aspectos:

- a. La implementación eficaz y eficiente de procesos.
- b. Oportunidades para la mejora continua
- c. Análisis de datos del costo de calidad.
- d. Uso eficaz y eficiente de recursos.
- e. Los resultados y expectativas de desempeño del proceso y del producto.
- f. Las actividades de mejora.
- g. Relaciones con los involucrados en el proceso.
- h. Uso de tecnologías de información y
- i. La capacidad de los procesos.

### **5.1.3. Acciones preventivas**

Las acciones preventivas se deben realizar cuando se encuentran causas potenciales de no conformidad. Para ello es necesario definir procedimientos por escrito sobre cómo tratar las quejas de los clientes, cómo investigar las causas de las no conformidades y cómo eliminarlas. La organización debe determinar acciones preventivas para eliminar las causas de no conformidades potenciales, para prevenir su ocurrencia.

#### **5.1.4. Acciones correctivas**

Las acciones correctivas son aquellas que se ejecutan cuando se descubre una no conformidad en la prestación del servicio o se presenta una queja de un cliente. Se debe realizar acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades, a fin de evitar que vuelvan a ocurrir.

#### **5.2. Monitoreo de la calidad del servicio**

Para monitorear la calidad es necesario llevar indicadores que se puedan medir:

a. Los indicadores de insumos: nos ayudarán a determinar si un programa dispone de los recursos necesarios: por ejemplo, la cantidad necesaria de proveedores capacitados y una existencia adecuada de insumos.

b. Los indicadores de procesos: por medio de ellos se evaluará la forma en que se llevan a cabo las actividades del programa de calidad.

Ejemplos: los tiempos de espera, el porcentaje de prestadores de servicios que siguen los procedimientos para la prevención de no conformidades y el porcentaje de clientes satisfechos con el servicio.

c. Los indicadores de logros: miden los resultados finales del programa de calidad. Entre los ejemplos figuran la cantidad de clientes atendidos, el porcentaje de clientes que reciben un servicio de buena calidad, las tasas de continuación del uso y el porcentaje de casos de no conformidades tratados con éxito.



### 5.3. Preguntas fundamentales para analizar el servicio

Para analizar la calidad del servicio, se presentan una serie de interrogantes que la administración del departamento de operaciones debe plantearse; tales interrogantes serán de mucha importancia ya que brindarán un panorama claro de cómo está la administración de la calidad del servicio en determinado momento.

Estas interrogantes deben plantearse periódicamente para estar seguros de que las actividades de la prestación del servicio se están realizando correctamente, las interrogantes a considerar son:

- ¿Está identificado el personal que administra, efectúa o verifica el trabajo que afecta la calidad del servicio?
- ¿Se han asignado las responsabilidades y la autoridad de dicho personal? ¿Está documentado?
- ¿Se ha definido quién tiene la responsabilidad de iniciar acciones para prevenir la no conformidad de los productos?
- Las auditorías, ¿son realizadas por personas diferentes de aquellos que tienen responsabilidad directa sobre la prestación del servicio?
- ¿Se revisa periódicamente la calidad para asegurar su vigencia y su efectividad?
- ¿Qué fuentes se utilizan para estas revisiones?
- ¿Qué registros se mantienen de estas revisiones?
- ¿Se han identificado y recolectado todos los registros de calidad necesarios?
- ¿Se han identificado todos los controles, procesos, herramientas, recursos y habilidades personales necesarios?
- ¿Se encuentran en el área de trabajo?

- ¿Están identificados los estándares de aceptabilidad ya sean analíticos o subjetivos?
- ¿Cómo se manejan las comunicaciones entre los equipos de trabajo dentro del departamento de operaciones?
- ¿Existe un proceso documentado para controlar los documentos del departamento de operaciones?
- ¿Quién autoriza la emisión de los documentos dentro del departamento de operaciones?
- ¿El personal tiene acceso a los documentos que requiere?
- ¿Cómo se controlan las copias obsoletas de los documentos?
- ¿Los cambios a los documentos son revisados y autorizados por las mismas personas que revisaron y autorizaron los documentos originales?
- ¿Existe una lista maestra de los documentos?
- ¿Cómo se reporta al cliente si su producto se pierde, deteriora o queda inservible durante el proceso?
- ¿Qué procesos afectan la calidad del servicio?
- Los procesos que afectan la calidad del servicio, ¿se encuentran controlados?
- ¿Los métodos de monitoreo y control del proceso aseguran la conformidad del servicio?
- ¿Se identifican todos los productos no conformes?
- ¿Cómo se identifican las no conformidades?
- ¿Está identificada la responsabilidad de la evaluación de las no conformidades?
- ¿Se notifica con prontitud a todas las partes afectadas?
- ¿Existe un proceso documentado de acciones correctivas?
- ¿Este proceso incluye la identificación de las causas de las no conformidades y las acciones para prevenir su recurrencia?

- ¿Se implantan realmente las acciones correctivas y se evalúa su efectividad?
- ¿Se cambian los documentos como resultado de las acciones correctivas?
- ¿Existe un proceso documentado para identificar, recopilar, numerar, archivar, almacenar y desechar los registros de calidad?
- ¿Se han asignado las responsabilidades para el manejo de los registros de calidad?
- ¿La numeración y el sistema de archivo permiten encontrar fácilmente los registros?
- ¿Las facilidades de almacenamiento evitan el deterioro, daño y pérdida de los registros?
- ¿Se han determinado los tiempos de conservación de los registros?
- ¿Se cumplen dichos tiempos de conservación?
- ¿Existe un plan documentado de auditorías internas?
- ¿Las auditorías internas se programan y se realizan realmente?
- ¿Estas auditorías comprueban la conformidad con los requerimientos del servicio?
- ¿Los resultados de las auditorías son registrados?
- ¿Los responsables de las áreas auditadas se enteran de estos resultados?
- ¿Se toman acciones correctivas de las no conformidades encontradas en las auditorías?
- ¿Los auditores realizan auditorías de seguimiento para comprobar que las no conformidades fueron corregidas?
- ¿Existe un sistema documentado de entrenamiento del personal?
- El personal que desarrolla una tarea específica, ¿está calificado con base en su educación, su entrenamiento y su experiencia?
- ¿Se desarrollan planes de entrenamiento individuales?

- ¿Se verifican los resultados del entrenamiento mediante pruebas o exámenes del personal?
- En donde se requiere, ¿está certificado el personal para tareas específicas?
- ¿Se mantienen registros del entrenamiento realizado?
- ¿Qué técnicas estadísticas han sido identificadas y utilizadas?
- ¿Cómo se asegura que dichas técnicas sean utilizadas correctamente?

## **5.4. Utilización de gestión de procesos**

### **5.4.1. Priorización de procesos**

En esta fase se recogerán en una lista todos los procesos y actividades que se desarrollan en el departamento, teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- a. El nombre asignado a cada proceso debe ser representativo de lo que conceptualmente representa o se pretende representar.
- b. La totalidad de las actividades desarrolladas en el departamento deben estar incluidas en alguno de los procesos listados, en caso contrario deben desaparecer.
- c. Si se identifican pocos o demasiados procesos se incrementa la dificultad de su administración posterior.

Una vez establecido el listado de los procesos del departamento se deberá presentar a la dirección de operaciones para su revisión, priorización y aprobación.

El director de operaciones establece el listado de procesos definitivos y se responsabiliza de priorizar los mismos, identificando los procesos claves; para esto deberá realizar una valoración subjetiva tomando como referencia los siguientes aspectos:

- a. Calcular el impacto proceso: para cada proceso se hará una valoración de la importancia de proceso teniendo en cuenta su involucración en los objetivos estratégicos y metas. La mejor forma es representarlo en una matriz teniendo en cuenta los siguientes tres tipos de correlación: alta (10 puntos), media (5 puntos) y baja (1 punto)
- b. Repercusión en el cliente: se recomienda realizar una reflexión individualizada para cada proceso acerca de las consecuencias que un posible rediseño tendría en el cliente; para esto recurriremos a los mismos tres tipos de correlación para utilizarlo como variable de ponderación: alta (10 puntos), media (5 puntos) y baja (1 punto).

Una vez calculado el total de puntos para todos los procesos relevantes según el impacto de los procesos relacionados con los objetivos estratégicos y las repercusiones en los clientes, el director de operaciones selecciona los mas significativos tomando como referencia los procesos con mas puntos. Se recomienda seleccionar el proceso claves que tenga más posibilidades de alcanzar el éxito a corto plazo.

### 5.4.2. Clasificación de procesos

Los procesos se deben clasificar en operativos y de apoyo.

- a. Los procesos operativos tienen como objeto fundamental entregar el servicio que el cliente interno o externo necesite.
- b. El objeto fundamental de los procesos de apoyo es brindar soporte a los procesos operativos o tomar decisiones sobre control, mejoras y seguridad de las operaciones en el departamento.

Para la clasificación de los procesos, es necesario tener una tabla de registro donde se lleve el control de los mismos.

**Figura 13. Formato para la clasificación de los procesos**

NOMBRE DEL PROCESO	OPERATIVO	APOYO
Proceso del requerimiento del cliente	X	
Captura de información del cliente		X

## CONCLUSIONES

- 1 Para lograr una correcta comprensión y aplicación de los conceptos de la administración de la calidad, es necesario que la dirección del departamento de operaciones esté comprometida; teniendo como premisa que la satisfacción del cliente no debe suponerse sino controlarse.
- 2 La administración de la calidad en departamento de operaciones, se realiza de una forma empírica, ya que no existen ningún tipo de documentación ni controles que permitan administrar la calidad del servicio correctamente.
- 3 La creación de una misión y una visión propias el departamento de operaciones, es de gran importancia ya que brindan al personal, el camino a seguir, para realizar todas las actividades basadas en la prestación de un servicio de calidad.
- 4 Con la implementación de muestreos de calidad, en las actividades que se realizan en el departamento de operaciones, la recurrencia de las no conformidades disminuye gradualmente, permitiendo, además, tomar acciones correctivas y preventivas a lo largo de todo el proceso de prestación del servicio.
- 5 Entre las ventajas que se obtienen al mejorar la calidad de servicio están: reducción de costos, compromiso del personal del departamento, documentación de todos los procesos clave, indicadores de medición controlados, satisfacción del cliente interno y externo, recuperación de clientes y mayor competitividad en el mercado.

6 Entre los factores que intervienen en identificar los costos de no calidad están: la documentación, la correcta clasificación de los procesos, identificar los procesos claves, controlar los procesos, muestreos de calidad e identificar las no conformidades.

7 Para mejorar la calidad del servicio en el departamento de operaciones, se aplican varias herramientas como por ejemplo la tormenta de ideas, la técnica nominal de grupo, el análisis de campos de fuerzas, despliegue de la función de calidad (QFD) que nos permiten identificar que es lo que realmente necesita y quiere el cliente.



## RECOMENDACIONES

- 1 La dirección del departamento de operaciones, debe diseñar e implementar un sistema de comunicación interna, que permita transmitir el compromiso hacia la calidad del servicio.
- 2 Se debe de crear un proceso para establecer la misión y visión del departamento que involucre a todo el personal, para asegura el correcto entendimiento, de lo que se quiere lograr.
- 3 Deben de establecerse controles a lo largo de la prestación del servicio, así como crear un documento maestro que contenga las directrices para administrar la calidad del servicio.
- 4 Los muestreos de calidad se deben implementar gradualmente en todas las operaciones críticas a lo largo de los procesos; además de aumentar la rigurosidad en los mismos, conforme se vayan obteniendo mejoras.
- 5 Deben de establecerse estándares de operación a lo largo de los procesos clave, así como, sus medios de registro y aplicación dentro de la administración de la calidad.
- 6 Se debe de diseñar e implementar un programa para la mejora continua, que permita conocer lo que realmente quiere y necesita el cliente tanto externo como interno.

7 Debe desarrollarse un sistema de documentación de acciones correctivas y preventivas que se apliquen al momento de darse las no conformidades, que además, sirva como herramienta para la reducción de los costos de no calidad como los costos de reproceso, tiempo de espera y pérdidas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Besterfield, Dale H. **Control de calidad**. México, Editorial: Prentice Hall Hispanoamericana, 1995.
2. Organización para la cultura de calidad total (OCCT). **Calidad total para empresas de servicio**. Guatemala, Editorial: OCCT.
3. Roure, Juan B. **La gestión estratégica de los procesos**. IESE Publishing, 2002.
4. Picazo Manríquez, Luis R. **Ingeniería de servicios**. México, Editorial: McGraw-Hill Interamericana, 1991.
5. Hammer, Michael & Champú, James **Reingeniería**. Bogotá, Colombia, Editorial: Norma, 1994.
6. Manganelli, Raymond L. & Klein Mark M. **Cómo hacer reingeniería** Colombia, Editorial: Norma, 1996.
7. Chang, Richard Y. **Las herramientas para la mejora continua de la calidad volumen 1 y 2**. Buenos Aires, Argentina, Editorial: Granica, 1999.
8. ISO 9000. [www.iso.ch](http://www.iso.ch). noviembre – diciembre 2003.
9. El emprendedor. [www.emprendedor.com](http://www.emprendedor.com). enero – marzo 2004.
10. Herramientas de calidad. [www.bsi.org](http://www.bsi.org). febrero – abril 2004.
11. Seis sigma. [www.lean-6sigma.com](http://www.lean-6sigma.com). octubre – noviembre 2003.
12. Desarrollo humano. [www.humanas.unal.edu.co](http://www.humanas.unal.edu.co). enero – febrero 2004.
13. Ingeniería industrial. [http://webs.demasiado.com/ing\\_industrial](http://webs.demasiado.com/ing_industrial). Enero – marzo 2004.



## ANEXOS

**Tabla I. Tabla de letras de código de MIL-STD-105D**

TAMAÑO DEL LOTE O DE LA TANDA	NIVELES DE INSPECCION ESPECIALES				NIVELES DE INSPECCION GENERALES		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
	2-8	A	A	A	A	A	A
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	C	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	E	F
91-150	B	B	C	D	D	F	G
151-280	B	C	D	E	E	G	H
281-500	B	C	D	E	F	H	J
501-1200	C	C	D	E	F	J	K
1201-3200	C	D	E	F	G	K	L
3201-10,000	C	D	F	G	H	L	M
10,001-35,000	C	D	F	G	H	M	N
35,001-150,000	D	E	G	H	J	N	P
150,001-500,000	D	E	G	H	J	P	Q
500,001 en adelante	D	E	H	K	N	Q	R

Fuente: Dale H. Besterfield, Control de calidad, pág. 329

Tabla II. Plan de muestreo inspección rigurosa de MIL-STD-105D

Nivel de riesgo		Nivel de calidad aceptable (probabilidad AQL)																									
Nivel de riesgo	Nivel de riesgo	0.01	0.015	0.025	0.040	0.060	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	1	→																									
2	2	→																									
3	3	→																									
4	4	→																									
5	5	→																									
6	6	→																									
7	7	→																									
8	8	→																									
9	9	→																									
10	10	→																									
11	11	→																									
12	12	→																									
13	13	→																									
14	14	→																									
15	15	→																									
16	16	→																									
17	17	→																									
18	18	→																									
19	19	→																									
20	20	→																									
21	21	→																									
22	22	→																									
23	23	→																									
24	24	→																									
25	25	→																									
26	26	→																									
27	27	→																									
28	28	→																									
29	29	→																									
30	30	→																									
31	31	→																									
32	32	→																									
33	33	→																									
34	34	→																									
35	35	→																									
36	36	→																									
37	37	→																									
38	38	→																									
39	39	→																									
40	40	→																									
41	41	→																									
42	42	→																									
43	43	→																									
44	44	→																									
45	45	→																									
46	46	→																									
47	47	→																									
48	48	→																									
49	49	→																									
50	50	→																									

→ Usa el primer plan de muestreo que aparece a la izquierda de la muestra. Si el tamaño de la muestra es igual o mayor, el tamaño de la muestra es válido.  
 → Usa el primer plan de muestreo que aparece a la derecha de la muestra. Si el tamaño de la muestra es igual o mayor, el tamaño de la muestra es válido.  
 A = Aceptables  
 R = Rechazables  
 S = Segundo plan de muestreo

Fuente: Dale H. Besterfield, Control de calidad, pág. 329