

# LA MALA CALIDAD Y SU COSTO

*Alberto G. Alexander, Ph. D*



**ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA**

Argentina • Brasil • Chile • Colombia • Ecuador • España  
Estados Unidos • México • Perú • Puerto Rico • Venezuela

## Prólogo

El objetivo de este libro es presentar de una forma rigurosa, pero pragmática, la forma de implantación de un sistema de medición y análisis de los costos de la mala calidad, en una empresa tanto de servicios como manufacturera. Los autores que han escrito sobre el tema difieren en el título que se le asigna al mismo. Algunos lo denominan costos de la calidad y otros lo llaman costos de la mala calidad. Yo he querido inclinarme por el último título, me parece mucho más preciso, pues diferencia al tema de los costos contables tradicionales.

Los distintos textos sobre el tema de costos de la mala calidad enfatizan la definición de las categorías de los costos y/o dan pautas genéricas sobre cómo recolectar e interpretar los datos. Ninguno entra en detalles sobre cómo proceder a identificar con precisión los elementos de cada una de las categorías de los costos de la mala calidad, ni cómo administrar un proyecto de implantación de costos de la mala calidad en una empresa determinada. Estos aspectos fueron los que más me estimularon a escribir el presente texto.

Esta obra fue diseñada para servir de ayuda al estudiante universitario interesado en especializarse en calidad total, también ha sido escrita con miras a guiar a la gerencia de las empresas al implantar un sistema de medición de costos de la mala calidad, a su vez debe ayudar al consultor de empresas a implantar en las organizaciones el proceso de calidad total.

La cobertura de la obra es lo suficientemente profunda como para permitir su aplicación inmediata a casos concretos. Las dos empresas donde se implantó el sistema son reales, están en Venezuela.

La mala calidad y su costo, Alberto G. Alexander  
1994 por ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA, S.A.  
Wilmington, Delaware, U.S.A.

Argentina: Malabia 2363-2ºG, Buenos Aires 1425  
Brasil: Ave. Brigadeiro Luís Antonio 2344, Conjunto 114, São Paulo  
Chile: Cruz 1469 depto. 21, Independencia, Santiago  
Colombia: Apartado Aéreo 241-943 Santa Fé de Bogotá  
España: Espalter 3 bajo, Madrid 28014  
J.A.: 7 Jacob Way, Reading, Mass. 01867  
México: Apartado Postal 22-012, México D.F. 14000  
Puerto Rico: Apartado Postal 29853, Río Piedras, Puerto Rico 00929  
Venezuela: 51454, Caracas 1050-A

Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, grabada en sistemas de almacenamiento o transmitida en forma alguna ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico,ográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito del editor.

Impreso en E.U.A. Printed in U.S.A.

BN 0-201-62190-8

2 3 4 5 6 7 8 9-MA-97 96 95 94

El capítulo I es una introducción al tema. Permite al lector entender, de una manera rápida, la finalidad de un sistema de costos de la mala calidad y su relación con una estrategia de calidad total. En el capítulo II se definen las categorías de los costos de la mala calidad y se plantea la metodología sobre cómo proceder a identificar los elementos de cada categoría y presentar los datos recolectados. En el capítulo III se presenta la metodología y las técnicas para el análisis de los costos. En el capítulo IV se describen detalladamente los pasos que se deben seguir para implantar un programa de reducción de costos de la mala calidad en una empresa. En los capítulos V y VI se presentan dos casos de empresas donde se implantó el sistema. Una está ubicada en el rango de servicios financieros y la otra en el área manufacturera. En el Epílogo se detallan algunos aspectos que el interesado siempre debe contemplar en los costos de la mala calidad. Las reseñas bibliográficas se presentan al final de cada capítulo.

Escribí el libro mientras me desempeñaba como Director Gerente de Eficiencia Gerencial y Productividad (E.G.P.) firma fundada en 1983 dedicada a la consultoría y entrenamiento gerencial.

Los cursos dictados sobre este tema, conversaciones con colegas y con clientes, así como la experiencia adquirida en el manejo de diversas asesorías, han sido fuente de inspiración y motivación para la elaboración de esta obra.

Deseo agradecer a mi socia en E.G.P., la Lic. Kathy Bainov, por su aporte en las revisiones, consejo y apoyo. Así mismo al personal administrativo de E.G.P. en especial a Claudia Laguzzi.

No podía faltar el agradecimiento a mi esposa, Marina, sin su apoyo y constantes refuerzos de conducta jamás hubiese terminado este libro. Esta obra se la dedico a mis padres: Haydée y Alberto.

### Aspectos más importantes del libro

El presente libro viene a cubrir la falta de bibliografía en el tema de Implantación Organizativa de un Sistema de Reducción de Costos de la Mala Calidad. Una obra como ésta tiene una importancia fundamental. Debido a la globalización de los mercados, todas las empresas necesitan

métodos gerenciales que les permitan ser mucho más competitivas y alcanzar nuevos niveles de rentabilidad. La estrategia más apropiada que ha empezado a diseminarse a nivel mundial es la Calidad Total. Filosofía y metodología gerencial orientada, en esencia, a prevenir las inconformidades con el diseño del producto hasta los servicios de postventa. El aspecto faltante responde a la siguiente pregunta ¿Por dónde iniciar el mejoramiento continuo de la calidad? La manera más adecuada para impulsar la calidad total en una empresa es a través del mejoramiento de aquellos procesos que causan pérdidas por sus errores, reelaboraciones y que generan altos niveles de desperdicios. Este volumen está diseñado especialmente para responder a esa inquietud.

En esta obra se persigue como objetivo fundamental proveer un entendimiento básico de los principios de los Costos de la Mala Calidad, y facilitar el entendimiento de cómo se instaura en una empresa un Sistema básico de medición y análisis de las pérdidas que causan los Costos de la Mala Calidad.

La diferencia entre este texto y otros relacionados con el área, es que aquí se guía al lector, de una manera sencilla y profunda, para que pueda diseñar su propio sistema de medición y análisis de los costos de la mala calidad en su empresa.

Asimismo se orienta al lector sobre cómo proceder para implantar el Sistema en un contexto organizativo.

El presente libro ayudará a los gerentes y expertos en calidad total, tanto en empresas manufactureras como de servicios, a entender los pormenores involucrados en el desarrollo e implantación de un sistema de costos de la mala calidad, de acuerdo a sus propias necesidades y que les permita monitorear eficazmente el mejoramiento continuo de la calidad.

Quedaré sumamente agradecido al lector, si me hace saber sus comentarios sobre el presente libro a la siguiente dirección:

EFICIENCIA GERENCIAL Y PRODUCTIVIDAD S.A.  
P.O. Box 64777  
Caracas, Venezuela  
Fax (02) 2610028

# Datos sobre el autor:

Alberto G. Alexander Servat.

Ph.D. University of Kansas, 1977, M.A. Northern Michigan University, 1974, Licenciatura en Administración, Universidad de Lima, 1972. El Dr. Alexander posee una amplia experiencia académica en instituciones de postgrado. Ha sido profesor de tiempo completo en la Dirección de Postgrado de la Universidad de Carabobo, Valencia - Venezuela (1977-1978). Fue profesor de postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela ((1978-1979). Se desempeñó como profesor residente del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA), Caracas, Venezuela (1978-1983). Actualmente es profesor invitado para el dictado de programas para ejecutivos de la Escuela de Administración de Negocios para Graduados (ESAN) Lima-Perú. El Dr. Alexander posee una amplia experiencia en el diseño y dictado de programas de desarrollo gerencial para ejecutivos. Sus áreas de interés así como experiencia en la docencia y en consultoría son: Productividad, Calidad Total, Modelos de Aseguramiento de la Calidad, Sistemas de Recursos Humanos y Planificación Estratégica. Ha publicado artículos y ensayos en revistas internacionales. En 1980 ganó el Concurso Nacional Venezolano de Productividad «Don Eugenio Mendoza», patrocinado por FEDECAMARAS. En 1990 la Federación Venezolana de Prensa le otorgó «EL SOL DORADO», en reconocimiento a sus aportes al desarrollo y bienestar de Venezuela.

El Dr. Alexander posee una amplia experiencia internacional en el asesoramiento a empresas en áreas tales como: Modelos de Aseguramiento de la Calidad: ISO 9000, Reingeniería de Procesos, Mejoramiento de la Calidad, Reducción de Costos de la Mala Calidad y Sistemas de Recursos Humanos. Es miembro activo de: la American Society for Quality Control, American Institute for Total Productive Maintenance y del Total Employee Involvement Institute. LEAD Auditor, certificado ante el United Kingdom National Registration Scheme para asesorar y auditar empresas en los modelos de aseguramiento de la calidad ISO 9000. Actualmente es Director Gerente de la firma Eficiencia Gerencial y Productividad, S.A., con sede en Caracas, Venezuela.

# Índice

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Prólogo.....                             | v    |
| Aspectos más importantes del libro ..... | vi   |
| Datos sobre el autor .....               | viii |

## Capítulo I

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Fundamentos de los costos de la mala calidad .....                    | 1  |
| Operatividad del mejoramiento continuo .....                          | 2  |
| Definición de un problema crónico .....                               | 2  |
| Historia del desarrollo de los costos de la mala calidad .....        | 5  |
| Base económica de la calidad .....                                    | 6  |
| Finalidad de un sistema de costos de la mala calidad .....            | 8  |
| Pautas para optimizar la curva de los costos de la mala calidad ..... | 13 |
| Referencias Bibliográficas .....                                      | 14 |

## Capítulo II

### Componentes de un sistema de medición de los costos

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| de la mala calidad .....                                                                                    | 15 |
| Definición de los costos de la mala calidad .....                                                           | 16 |
| Costos de prevención .....                                                                                  | 16 |
| Costos de evaluación .....                                                                                  | 17 |
| Costos de fallas .....                                                                                      | 17 |
| Costos de fallas internas .....                                                                             | 18 |
| Costos de fallas externas .....                                                                             | 18 |
| Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad .....                                      | 19 |
| Técnica de identificación de los elementos de los costos de la mala calidad basándose en los clientes ..... | 21 |
| Bases para hacer las comparaciones con los datos recolectados .....                                         | 24 |
| Formas de presentar los datos .....                                                                         | 26 |
| Referencias bibliográficas .....                                                                            | 33 |

## Capítulo III

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Análisis de los costos de la mala calidad .....                  | 35 |
| Técnicas para el análisis de los costos de la mala calidad ..... | 37 |
| Metodología para el análisis de costos de la mala calidad .....  | 41 |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| ción de la metodología para analizar los costos de la mala calidad .....   | 42* |
| ncias bibliográficas .....                                                 | 50  |
| <b>lo IV</b>                                                               |     |
| itación de un programa para reducir costos                                 |     |
| ala calidad .....                                                          | 51  |
| ara implantar un proyecto para reducir los costos de la mala calidad ..... | 52  |
| ción de la alta gerencia .....                                             | 53  |
| ura para iniciar el programa .....                                         | 54  |
| s del campo de fuerzas .....                                               | 56  |
| cción del proyecto piloto .....                                            | 57  |
| amiento en costos de la mala calidad .....                                 | 58  |
| ollo de procedimientos internos .....                                      | 59  |
| ncias bibliográficas .....                                                 | 60  |
| <b>lo V</b>                                                                |     |
| o de un caso en el sector financiero .....                                 | 61  |
| dentes .....                                                               | 61  |
| itación de un sistema de medición de costos de la mala calidad .....       | 63  |
| cción del proyecto piloto .....                                            | 64  |
| ción de problemas crónicos .....                                           | 67  |
| <b>lo VI</b>                                                               |     |
| io de un caso en el sector manufacturero .....                             | 75  |
| dentes .....                                                               | 75  |
| itación de un sistema de medición de costos de la mala calidad .....       | 78  |
| cción del proyecto piloto .....                                            | 80  |
| usiones .....                                                              | 89  |
| ncias bibliográficas .....                                                 | 92  |
| go .....                                                                   | 93  |
| lice A: Análisis de Pareto .....                                           | 97  |
| lice B: Lluvia de ideas .....                                              | 101 |
| de figuras .....                                                           | 105 |
| de tablas .....                                                            | 109 |
| analítico .....                                                            | 111 |

# 1

## Fundamentos de los costos de la mala calidad

Para cualquier gerente el concepto y las herramientas de la calidad total son de por sí principios nobles que convencen al más escéptico. No puede existir un gerente que no desee que su empresa entre en un proceso continuo de mejora, para poder satisfacer a plenitud las necesidades de sus clientes. La calidad total se entiende como una estrategia competitiva que la alta gerencia decidió implantar para satisfacer mejor las necesidades de los clientes y aumentar el retorno a la inversión. La calidad total, como ha sido comprobada por la ya célebre reacción en Cadena Deming (Deming, 1986), lleva a una organización, por medio del mejoramiento continuo, a aumentar su productividad, incrementar su mercado de clientes y, entre otras cosas, reducir costos.

El Dr. Joseph Juran (Juran, 1988) plantea, desde los primeros años de la década de los cincuenta, que la implantación de la calidad total en una empresa debe iniciarse con el proceso de mejoramiento continuo, ya que la alta gerencia rápidamente se entusiasma al ver problemas resueltos y un retorno rápido a la inversión. ¿Qué es lo que se pretende con el mejoramiento de la calidad?

El mejoramiento de la calidad obedece a una metodología sencilla de solución de problemas. Lo que se busca es identificar un problema

crónico que esté causando deficiencias visibles en el desempeño de un proceso, y esté generando pérdidas por su mala calidad. Se entiende como calidad de un proceso a la filosofía y metodología gerencial orientada a satisfacer al cliente, asegurándose que el producto del proceso salga con las especificaciones requeridas por los clientes. Existen clientes externos y clientes internos en la empresa. El mejoramiento continuo está orientado específicamente a facilitar a cualquier proceso la identificación de nuevos niveles de desempeño para poder alcanzar el estado de cero defectos y así poder satisfacer a plenitud al cliente. Así lo plantea el Dr. Deming (Deming, 1988) cuando menciona que por la variabilidad inherente en los procesos es imposible estadísticamente alcanzar el cero defectos, razón fundamental de por qué el mejoramiento debe ser continuo y una actividad de nunca acabar. La obsesión del gerente debe ser la de alcanzar algún día el cero defectos, lo cual es un sinónimo de perfección o excelencia.

### Operatividad del mejoramiento continuo

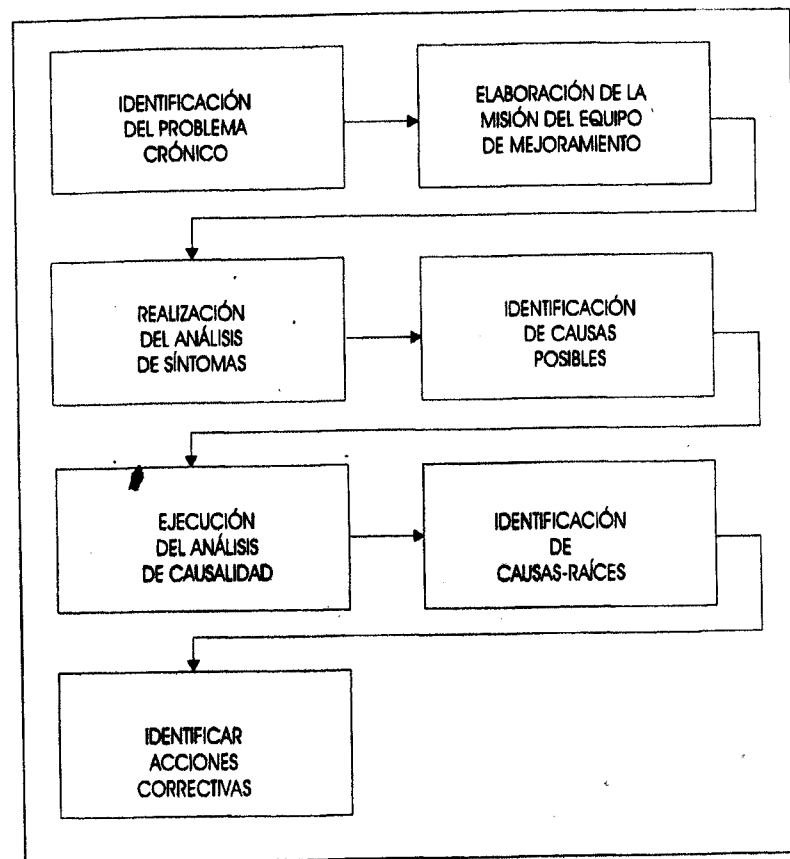
Como ya se mencionó, el mejoramiento de la calidad es una metodología sencilla orientada a erradicar problemas en los procesos que se han hecho crónicos y están generando pérdidas. Aquí las pérdidas las podemos entender como reprocesos, reelaboraciones ó simplemente «tener que volver a hacer las cosas porque fueron mal hechas la primera vez» (Crosby, 1989).

La metodología del mejoramiento, no importa desde qué escuela de pensamiento se enfoque (Juran, 1988), (Deming, 1988), (Crosby, 1989), (Harrington, 1988), converge en una secuencia de pasos (ver figura No. 1).

Como podemos observar, el punto de partida está en saber identificar un problema crónico, verdadero y vital, y que a su vez esté causando pérdidas por sus defectos inherentes.

### Definición de un problema crónico

Un problema crónico, en la metodología del mejoramiento, se define como «una deficiencia visible en un proceso». Es necesario que la definición del problema crónico contemple:



**Figura No.1**  
**Fases del mejoramiento de la calidad**

- Cómo se relaciona el problema con el desempeño del proceso.
- Plantear el problema de forma tal que sea visible, específico y cuantificable.
- Asegurarse de que su tamaño y complejidad sean manejables.
- Asegurarse de calcular las pérdidas monetarias que está causando el problema por su mala calidad.

### Ilustración de dos problemas crónicos:

1. «Mensualmente, el 32% de los productos terminados que salen de la planta llegan tarde al cliente. Esto está ocasionando quejas y pérdidas de cartera por un monto aproximado de 2 millones de dólares en los últimos tres meses.
2. En el último mes, en la sucursal bancaria No. 14 de la Zona Metropolitana No. 8, el 48% de las chequeras entregadas han sido las provisionales. Esto ha ocasionado que no rote el inventario de chequeras personalizadas sin rotarse y ha generado una insatisfacción en nuestros clientes, teniendo pérdidas aproximadas de 1.5 millones de dólares.

Observamos que en la definición de los problemas crónicos estamos contemplando los cuatro aspectos mencionados anteriormente. Un punto importantísimo que permite discriminar entre un listado de problemas crónicos es el uso del análisis de Pareto entre los pocos vitales y los muchos útiles» (Juran, 1990), (Ver Apéndice «A» para una explicación del Análisis de Pareto). Con esto se puede monetarizar las pérdidas que está originando el problema y sacar la calidad de lo abstracto y convertirla en una realidad que pueda competir eficazmente con los costos tradicionales.

Todo problema crónico debe ser monetarizado y reflejar las pérdidas que está causando por su mala calidad. Para dicho efecto, se debe instaurar en la empresa un sistema de costos de la calidad que permita identificar fácil y de una manera transparente las oportunidades de mejora donde más pérdidas se estén ocasionando por la mala calidad, y a su vez provea a la empresa de un instrumento para medir la eficacia del mejoramiento en el tiempo.

El propósito fundamental de las técnicas de los costos de la mala calidad es aportarle una herramienta a la gerencia para facilitar actividades de mejoramiento. Los informes sobre costos de la mala calidad pueden ser usados para identificar fortalezas y debilidades de un sistema de calidad. Los equipos involucrados en el mejoramiento continuo deben describir el impacto financiero del mejoramiento. Los modelos sobre retorno a la inversión (R.A.I.) y otros análisis financieros pueden ser contruidos directamente de los datos de los costos de la mala calidad, para justificar ante la alta gerencia programas sobre calidad total. Cual-

quier reducción en los costos de la mala calidad tendrá un impacto directo en las utilidades de la empresa y en su aumento de la competitividad. El objetivo fundamental que se persigue con este libro es proveer un entendimiento básico de los principios de los costos de la mala calidad. Debe ayudar a la gerencia y a los expertos en calidad total, tanto en empresas manufactureras como de servicios a entender los pormenores involucrados en el desarrollo e implantación de un sistema de costos de la mala calidad, al igual que sus necesidades, y que les permita monitorear eficazmente el mejoramiento continuo de la calidad.

### Historia del desarrollo de los costos de la mala calidad

El desarrollo y popularización del concepto y técnicas de los costos de la mala calidad es relativamente nuevo.

Uno de los escritos más antiguos relacionados con el concepto de costos de la mala calidad fue elaborado por el Dr. J.M. Juran, en su primer Manual sobre Control de Calidad (Mc. Graw Hill, 1951), capítulo I «La Economía de la Calidad». En dicho capítulo se encuentra la famosa analogía del Dr. Juran «oro en la mina». Otra literatura muy relevante al tema es el Capítulo 5 del Dr. Feigenbaum, en su clásico libro sobre control total de calidad (Mc. Graw Hill, 1961).

El concepto y las técnicas de los costos de la mala calidad en el Japón, fueron introducidos recién en 1961, por influencia del libro del Dr. Feigenbaum. (Hitochi, 1985). Estos dos autores se conocen como los primeros clásicos en separar los costos de la mala calidad en las categorías actuales: prevención, evaluación y fallas.

En Diciembre de 1963, el Departamento de Defensa Americano, emitió el documento MIL Q 9858A «Quality Program Requirements», mediante el cual se relacionaban los costos con la calidad. Este documento se convirtió en un requerimiento para muchos contratistas, y empezó a popularizar la importancia de los costos de la mala calidad.

Uno de los gremios profesionales que más ha contribuido en los últimos treinta años a divulgar y sofisticar las técnicas sobre los costos de la mala calidad ha sido el comité de costos de la calidad del American Society For Quality Control (A.S.Q.C.). Dicho comité se fundó en el año 1961, con el objetivo de informar a las industrias manufactureras y

de servicios la importancia de la calidad del producto mediante medidas de los costos de la mala calidad. En el año 1967 el comité publicó el primer libro en el área: *Quality Costs - What and How*. En este ejemplar detallan con bastante precisión qué debe contener un programa de costos de la calidad, y cómo clasificar elementos y categorías en un sistema de costos de la mala calidad.

Como complemento al desarrollo de seminarios de entrenamiento para gerentes sobre el tema, el comité ha publicado recientemente *Guide for Reducing Quality Costs*, *Guide for Managing Supplier Quality Costs* y *Quality Cost: Ideas and Applications* Volúmenes 1 y 2.

En 1987, el Dr. James Harrington, presidente del Consejo de Dirección del A.S.Q.C. publicó el libro titulado «El Costo de la mala calidad», un excelente ejemplar para entender los conceptos y tácticas para implantar un sistema de costos de la mala calidad.

Hoy en día con la globalización de nuestras economías, el manejo e interpretación de un sistema de costos de la mala calidad se convierte en una necesidad imperiosa, tanto para el consultor como para el gerente, en su intento de buscar oportunidades de mejoramiento significativas para el preciado aumento de la competitividad de la firma.

### Base económica de la calidad

El término economía de la calidad ha creado mucha confusión y mala interpretación, desde las épocas del Taylorismo a principios de siglo, especialmente en las profesiones de ingeniería de producción y en la industrial.

Hay corrientes de opiniones muy divergentes. Algunos piensan que no existe «economía en la calidad». Algunos dicen que nunca es económico ignorar a la calidad. Hay otros grupos que opinan que no es económico tener un producto con 100% de calidad. En este último grupo están esos gerentes que arbitrariamente deciden sobre la calidad de un producto, emitiendo juicios tales como «eso es suficientemente bueno».

Los equipos gerenciales en una empresa determinada, con percepciones tan diferentes sobre la economía de la calidad, aseguran de antemano un fracaso en el logro de los objetivos de su programa de calidad.

El valor verdadero de un programa de calidad está determinado por su habilidad para contribuir a la satisfacción del cliente y el aumento de

utilidades. Las técnicas de los costos de la mala calidad son una herramienta gerencial para facilitar el mejoramiento de la calidad y el aumento de la rentabilidad. Los costos de la mala calidad nada tienen que ver con los gastos de la función de calidad en la empresa. Cada vez que se tiene que rehacer el trabajo aumenta el costo de la mala calidad. Como ilustración tenemos todos los ajustes y/o reformulaciones en la línea de producción porque la materia prima está fuera de especificaciones. O en una sucursal bancaria cuando se invierten horas de tiempo extra realizando el balance del día.

El desperdicio y el retrabajo son términos comunes en empresas manufactureras. Incluso hasta se piensa que son cosas normales. En las empresas de servicios se presenta el mismo fenómeno aunque recibe otro nombre. Por ejemplo en las empresas de seguros es normal muchas veces tener que rehacer la póliza; en los bancos es usual volver a elaborar los estados de cuenta del cliente; en los aeropuertos se pierde el equipaje y en los hoteles las habitaciones no están listas cuando llega el cliente. Las fallas existen tanto en las empresas manufactureras como en las de servicios. Estas fallas se convierten en una porción de los costos operativos causados por la no conformidad con los estándares de desempeño. La medición de los costos de la mala calidad ofrece una guía a la gerencia de un programa de calidad, así como el sistema contable lo hace para la alta gerencia. Los costos de la mala calidad son una medida de los costos específicamente asociados con el cumplimiento o no de la calidad del producto, incluyendo los requerimientos establecidos por la empresa con sus clientes.

Los costos de la mala calidad son el total de los costos incurridos por:

- a) Invertir en la prevención de inconformidades con requerimientos.
- b) Evaluación de un producto para asegurarse conformidad con requerimientos; y
- c) Fallas en el cumplimiento de requerimientos (ver Figura 2).

Usualmente las empresas se han acostumbrado a vivir con altos porcentajes de ineficiencias y desperdicios. Sucede que los sistemas contables de las organizaciones no han sido diseñados para identificar los costos de la mala calidad. Esta es una de las razones de por qué la alta gerencia es mucho más sensible a los costos globales de la producción y no a los de calidad.

Los costos incurridos durante la fase de producción pueden ser divididos en dos categorías: (a) costos de procesamiento y (b) costos de la calidad. «El control de los costos de procesamiento ha sido una constante obsesión de la gerencia en las distintas industrias desde la época Tayloriana». (Taylor, 1989). La ciencia de la contabilidad para las empresas se desarrolló en paralelo con la evolución de las organizaciones, con el objetivo de administrar los costos de la gestión empresarial. Los sistemas de contabilidad se han desarrollado básicamente con el propósito de controlar los costos de procesamiento en las industrias manufactureras.

Cuando empiezan a incrementarse los costos de la calidad o se aceptan a niveles muy altos, la falta de pericia para reflejar tal situación puede convertirse en un signo de incompetencia gerencial. Un programa de costos de la mala calidad provee rápidamente a la gerencia de una señal para tomar acciones correctivas inmediatas y poder, con información económico-financiera, iniciar programas de mejoramiento de la calidad.

### Finalidad de un sistema de costos de la mala calidad

Hay que entender que un sistema de costos de la mala calidad no es un fin en sí mismo. Todo sistema de costos de la mala calidad obedece a una razón estratégica muy importante. «El objetivo de cualquier sistema de costos de la mala calidad es el de facilitar el proceso del mejoramiento continuo con miras a reducir los costos operativos» (Campanella, 1990).

La estrategia para el manejo correcto de los costos de la mala calidad es sencilla, pero muchas veces el esfuerzo en implantar el sistema de costos, se trunca en el uso que se le da a la información recolectada.

La metodología para el uso de la información de un sistema de costos de la mala calidad es la siguiente:

- 1 Tomar acción directa en los costos de fallas, con miras a llevarlos a cero.
- 2 Invertir en las actividades correctas de prevención para iniciar proyectos específicos de mejoramiento.
- 3 Reducir los costos de evaluación de acuerdo a los resultados logrados.

## COSTOS DE LA MALA CALIDAD

### Descripción general

#### Costos de Prevención

Son los costos de todas las actividades especialmente diseñadas para evitar que se cometan errores. Ejemplos: entrenamientos, proyectos de mejoramiento, ensayos, auditorías.

#### Costos de Evaluación

Son todos los costos asociados con la medición, evaluación de los productos para asegurarse la conformidad con los estándares de calidad y requerimientos de desempeño. Ejemplos: revisiones, verificación de estándares, inspecciones, controles a proveedores.

#### Costos de Fallas

Son todos los costos resultantes de los productos que presentan inconformidad con requerimientos o necesidades de los clientes. Estos casos se dividen en fallas internas y externas.

#### Costos de Fallas Internas

Son los que tiene la empresa relacionados con los errores detectados antes de que la producción llegue al cliente. Ejemplos: reprocesos, reelaboraciones, materias primas fuera de especificaciones.

#### Costos de Fallas Externas

Son todos aquellos en que incurre el productor porque al cliente se le suministran productos inaceptables. Ejemplos: tratamiento de reclamos, análisis de devoluciones, rediseños.

#### Costos totales de la Calidad

Son la suma de todos los costos. Representa la diferencia entre el costo actual si no hubiesen fallas o defectos en su producción

**Figura No. 2**  
**Costos de la mala calidad**

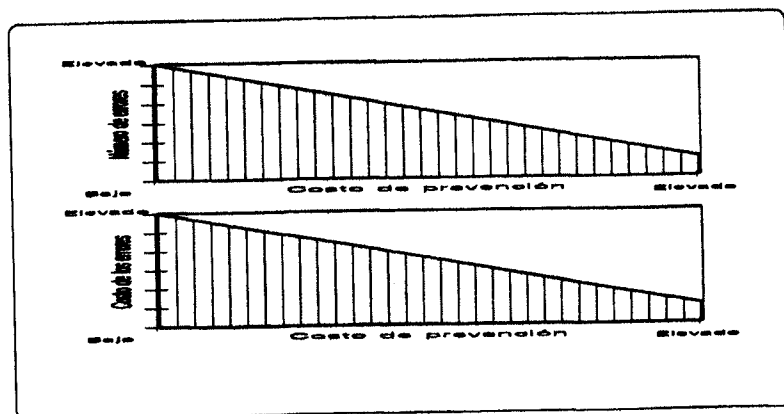
- 4 Evaluar continuamente las actividades de prevención y redimensionarlas para alcanzar mayores mejoras.  
La estrategia está basada en varias premisas, tales como:
  - \* Por cada falla existe una causa-raíz.
  - \* Las causas de las fallas están sujetas a la prevención.

**\* La prevención siempre es más barata.**

Los costos reales de la calidad pueden ser medidos y posteriormente reducidos mediante un análisis adecuado de causa-efecto. Las fallas son descubiertas a través de acciones de evaluación o quejas de los clientes; posteriormente se identifican las causas raíces por medio del mejoramiento continuo y se erradican a través de acciones correctivas.

Los costos de prevención son considerados por muchos autores (Juran, 1988), (Feigenbaum, 1986), (Harrington, 1990), como una inversión, obviamente cuando sus acciones son dirigidas estratégicamente. Mediante estos costos se puede reducir, con el tiempo, el número de errores y a su vez el costo de los mismos. Si graficáramos la curva de los costos de prevención en relación al número de errores y al costo, dicha curva tendría una tendencia a disminuir los costos y los errores, con el transcurso del tiempo (ver Figura No.3).

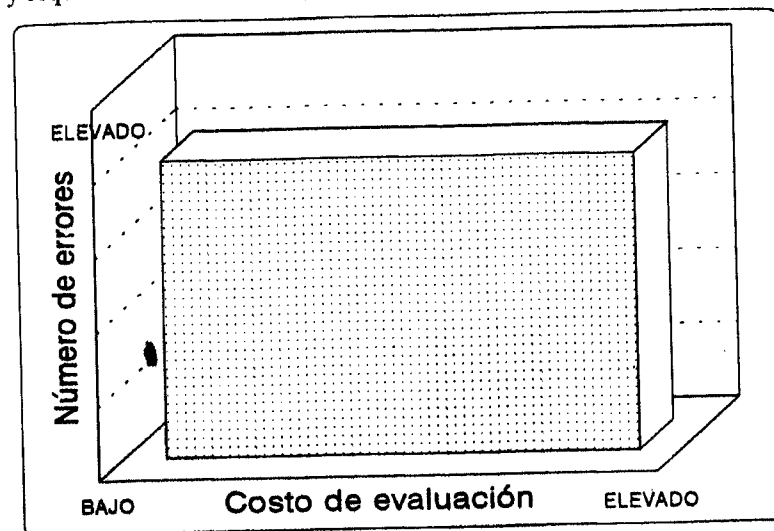
En resumen, todo costo que no se hubiera tenido que generar si las cosas se hubiesen hecho bien, contribuye a los costos de la mala calidad. «La calidad insatisfactoria significa una mala utilización de recursos». Esto incluye excesos de material, desperdicios de mano de obra, tiempo y equipo, y en consecuencia implica mayores costos. En contraste, la calidad satisfactoria significa la utilización de recursos favorables y en consecuencia costos menores» (Feigenbaum, 1986).



**Figura No.3**

**Efecto del costo de prevención sobre el número total de errores y el costo total de errores**

Ahora bien, los costos de evaluación no reducen errores, sólo aseguran que los productos tengan conformidad con estándares de calidad y requerimientos de desempeño (ver Figura No. 4).



**Figura No. 4**

**Efecto del costo de evaluación sobre el número total de errores**

Entre los costos de prevención, evaluación y de fallas, existe una interacción sumamente dinámica. Asimismo hay una relación de causalidad entre los costos de prevención y evaluación versus los de fallas. Como se mencionó anteriormente, el objetivo fundamental de un sistema de costos de la mala calidad es eliminar las fallas, a través de actividades planificadas de prevención y una reducción gradual de los costos de evaluación.

Por definición, todo programa de costos de la mala calidad implica inicialmente una inversión en los costos de prevención y de evaluación, para después, con el mejoramiento continuo reducir los costos de fallas (ver Figura No. 5).

Al combinar los costos de prevención, evaluación y de fallas, aparece la curva clásica de los costos con su forma de parábola. En esta curva es donde se ubica el punto óptimo provisional.

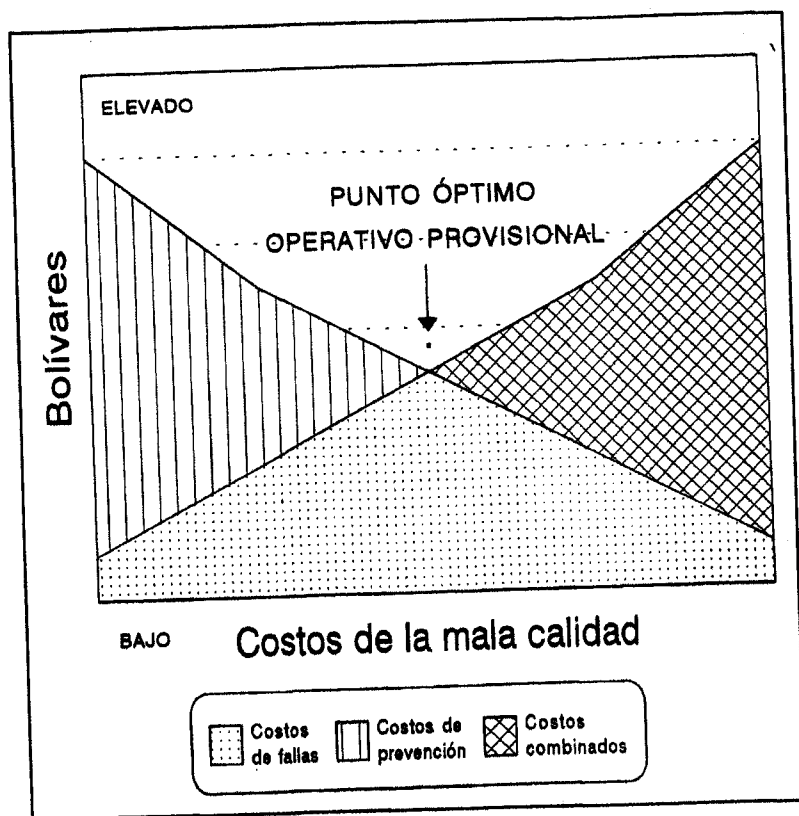


Figura No. 5

### Efecto de la variación de los costos de prevención y de evaluación

Desde el punto de vista lógico, el óptimo de los costos de la mala calidad debería ser cero, siendo esto imposible ya que por la variabilidad inherente en cada proceso en la empresa, habrá siempre que incurrir en ciertas actividades (costos) para evitar defectos. En vez de pensar en eliminar los costos, debemos orientar esfuerzos para poder optimizarlos. Es evidente que poder racionalizar el total de los costos de la mala calidad no es solamente cuestión de mejorar cada tipo. Como ya fue planteado anteriormente, hay que seguir una secuencia de acciones basadas en la información recolectada. Entre las categorías de costos hay una relación de causa-efecto, y esa relación es crítica.

### Pautas para optimizar la curva de los costos de la mala calidad

En la optimización de cualquier categoría de costos de la mala calidad juegan un rol predominante las actividades del mejoramiento continuo. A continuación se puntualizan algunas pautas vitales para iniciar un programa de optimización de costos:

- \* Los costos por fallas internas y/o externas están en su nivel óptimo cuando la empresa no puede identificar proyectos de mejoramiento para reducirlos.
- \* Los costos de evaluación están en su nivel óptimo cuando:
  - a) Los costos de fallas han sido reducidos a su nivel óptimo.
  - b) Cuando ya no se pueden identificar mejoras vitales a emprender.
- \* Los costos de prevención están en su nivel óptimo:
  - a) Cuando el grueso del trabajo de prevención se dirige a proyectos de mejora.
  - b) Cuando el propio trabajo de prevención ha sido sometido a análisis para su mejoramiento.

Como se puede observar, la optimización provisional de costos de la mala calidad es sencilla y obedece a una secuencia de decisiones que se deben tomar sólo en la manera que se tenga la información precisa a través de un sistema básico de medición de los costos de la mala calidad. Un sistema de medición de costos debe poder identificar los elementos de fallas en el desempeño, que a su vez representan el mejor potencial para mejora en los costos. Dicho sistema es diseñado para usar datos de inspecciones, revisiones, control de procesos, mediciones y quejas de clientes como una medida de desempeño de la empresa y como un medio para determinar proyectos de reducción de costos. El potencial para el mejoramiento puede ser determinado sólo por un sistema que genere información confiable y precisa para el análisis y medición de los costos.

## Referencias Bibliográficas

- Deming, Edwards. Out of the Crisis. Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- Juran J.M., Gryna Frank. Juran's Quality Control Handbook, Fourth Edition. Mc. Graw Hill, 1988.
- Crosby, Philip. La organización permanentemente exitosa. Mc. Graw Hill, 1989.
- Harrington, James. Cómo incrementar la calidad y productividad en su empresa. Mc. Graw Hill, 1988.
- Juran, J.M. Juran y la planificación para la calidad. Ediciones Díaz de Santos S.A. 1990.
- Juran, J.M. Quality Control Handbook, First Edition. Mc. Graw Hill, 1951.
- Feigenbaum, Armand. Control Total de la Calidad. C.E.C.S.A., 1986.
- Hitoshi, Kume. «Business Management and Quality Costs» Quality Progress, May 1985.
- MIL-Q-9858A «Quality Program Requirements» Department of Defense», 1963.
- Taylor, J.R. Quality Control Systems. Mc. Graw Hill, 1989.
- Campanella, Jack. Principles of Quality Costs. ASQC Quality Press, 1990.
- Harrington, James. El coste de la mala calidad. Ediciones Días de Santos S.A., 1990.

# 2

## Componentes de un sistema de medición de los costos de la mala calidad

Como se mencionó en el capítulo anterior el éxito en la optimización de los costos de la mala calidad está en relación directa con el establecimiento de un sistema básico de medición en un proceso determinado o en toda una empresa.

La implantación de un sistema de medición de costos de la mala calidad conlleva una secuencia de etapas que no se pueden obviar. Un aspecto fundamental es el relacionado con la definición de las categorías de los costos de la mala calidad, las cuales han sido bosquejadas en la Figura No. 2. Seguidamente se debe desarrollar una metodología para identificar los elementos de costos pertinentes a cada categoría; posteriormente se establecen las bases para hacer las comparaciones de los costos recolectados y por último decidir la manera en que se presentarán los datos recopilados.

En este capítulo se hará hincapié en los aspectos anteriormente mencionados, para facilitar al lector el diseño de un sistema de medición de los costos de la mala calidad.

## Definición de los costos de la mala calidad

En el capítulo I se indicó que los costos de la mala calidad se categorizan en: prevención, evaluación y fallas. A continuación se presentarán las definiciones de cada tipo y las respectivas descripciones de las subcategorías más importantes.

### Costos de prevención

Son todos los costos en que se incurre en la planeación, documentación, implantación y mantenimiento del sistema de calidad. Aquí se incluyen los esfuerzos realizados para asegurar la calidad de los productos del abastecedor, necesarios para lograr conformidad del producto con los requerimientos de calidad.

Las subcategorías usualmente contempladas en los costos de prevención son las siguientes:

- **Planificación de la calidad.** Consiste en todas las actividades orientadas a planificar el sistema de calidad y trasladar los diseños del producto y los requerimientos de calidad del cliente a mediciones que aseguren la obtención del producto del cliente en cuanto a sus necesidades.
- **Aseguramiento de la calidad del proveedor.** Todas las actividades que se realizan para lograr que el proveedor entregue los insumos dentro de las especificaciones requeridas.
- **Revisión y verificación de diseños.** Aquí se incluyen las actividades de control de calidad y otras áreas funcionales encargadas de manejar acciones durante las fases de diseño de productos, así como el trabajo de aseguramiento de la calidad durante su desarrollo.
- **Diseño y desarrollo de equipos para la medición de la calidad.** Son todos los costos involucrados en el diseño, desarrollo, documentación y todo el trabajo relacionado al tratar de comprobar que la inspección y los equipos son adecuados.
- **Entrenamiento en calidad.** Son todos los costos asociados con el entrenamiento a los empleados para asegurarse que tienen el nivel óptimo de habilidad en el manejo de la calidad.
- **Auditorías de calidad.** Aquí se incluye todo el trabajo relacionado con la evaluación, medición y análisis asociado para asegurar que existe un sistema de calidad en un proceso determinado.

- **Adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas.** Es todo el esfuerzo invertido en recolectar, analizar y reportar datos que son orientados a prevenir futuras fallas en los productos.
- **Programas para el mejoramiento de la calidad.** Son todas las actividades de la metodología del mejoramiento: identificación de síntomas, análisis de causalidad, diseño de acciones correctivas e implantación de mejoras.

### Costos de Evaluación

Son todos los costos incurridos en el desempeño de mediciones y auditorías en diseños, productos, componentes y materiales para establecer el grado de conformidad con los requerimientos de calidad.

Las subcategorías usualmente contempladas en los costos de evaluación son las siguientes:

- **Evaluación de diseño.** Son todos los costos asociados con la inspección realizada en la etapa de diseño de un producto para verificar si hay conformidad con los requerimientos de calidad.
- **Materiales consumidos en la actividad de inspección.** Todos los materiales de producción, componentes y equipos consumidos o destruidos durante la acción de inspección.
- **Inspección y equipo de medición.** Todos los costos de la depreciación del equipo utilizado para la inspección. También se incluyen los costos de calibración y mantenimiento del equipo.
- **Evaluación del material almacenado.** Son los costos involucrados en ejecutar la inspección en el almacén, de todos los materiales, componentes y equipos para asegurarse que están siendo mantenidas las características de calidad.

### Costos de Fallas

Son todos los costos en que se incurre, como resultado de los materiales, componentes o productos terminados que fallan en cumplir con los requerimientos de calidad en la primera inspección después de una operación, o después de haber sido elaborado el producto. Estos costos se

dividen en dos grupos por razones de control, dependiendo si se han generado antes que el producto tenga contacto con el cliente o después.

### Costos de Fallas Internas

Son todos los costos producidos como resultado de una ineficiente identificación de falta de conformidad con requerimientos de calidad, antes que el producto llegue al cliente.

Las subcategorías de los costos de fallas internas son las siguientes:

- **Desperdicios.** Son todos los costos involucrados por la pérdida de partes, componentes, materiales, formulaciones y productos que no satisfacen los requerimientos de calidad.
- **Reelaboración y/o retrabajos.** Aquí se incluyen todos los costos que se generan por conceptos de reemplazo o rectificación de un producto que falla en cumplir con los requerimientos de calidad. Incluye los costos de materiales utilizados en la rectificación y cualquier actividad de planificación y obtención de materiales.
- **Reinspección.** Son todos los costos incurridos como resultado de las continuas inspecciones realizadas a productos que han tenido defectos.
- **Diagnóstico de inconformidades.** Se incluyen los costos generados por el análisis de productos para determinar las causas que originan su falla.
- **Degradación.** Son los costos que provienen de haber tenido que bajar el precio de un producto por no cumplir con los requerimientos de calidad.

### Costos de Fallas Externas

Son todos los costos en que incurre la empresa cuando los productos, componentes o materiales fallan por su inconformidad con los requerimientos de calidad, después de haber sido transferidos al cliente.

Las subcategorías de los costos de fallas externas son las siguientes:

- **Quejas.** Son todos los costos generados por el resultado de quejas recibidas, investigaciones realizadas y reemplazo del producto como consecuencia de haber confirmado una calidad errónea.
- **Garantías.** Son todos los costos involucrados por el trabajo y mate-

riales asociados con reparaciones.

- **Reclamos por responsabilidad en la elaboración y entrega de productos.** Son los costos generados como resultado de un rechazo del producto por parte del cliente. Aquí se incluyen los retrabajos, transporte, reparaciones o reemplazo del producto.
- **Concesiones.** Son los costos originados por los descuentos hechos a los clientes porque los productos no tienen las características que les satisfacen.

Las subcategorías identificadas y sus respectivas definiciones deben ser usadas sólo como guía para iniciar la elaboración de un sistema básico de medición de costos de la mala calidad. A continuación se detallan algunos aspectos claves que deben ser considerados al definir los costos de la mala calidad para una empresa determinada:

1. Las definiciones deben ser «hechas a la medida» de cada empresa. Se recomienda revisar la literatura y seleccionar aquellas categorías y subcategorías que se adecuan a la naturaleza de la empresa. Es importante que los títulos «sean los apropiados para la organización y no los de la literatura» (Juran, Gryna, 1988). Es fundamental que cuando se haya seleccionado la lista inicial, se discuta y se llegue a un consenso entre las distintas funciones involucradas en la empresa con el sistema de costos de la mala calidad. No importa si los títulos no son similares a los de la literatura. Hay que tener presente que lo vital es que los títulos se adecúen a las necesidades particulares de la empresa. En esta etapa inicial se recomienda como metodología básica para identificar las subcategorías reales y hechas a la medida de la empresa, la «Técnica de identificación de elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes», la cual se detalla en este capítulo.
2. Antes de iniciar la recolección de datos se debe lograr un acuerdo pleno entre los miembros de la alta gerencia sobre las definiciones de las categorías y subcategorías. La alta gerencia es el cliente fundamental del sistema de costos. Si este grupo gerencial no está involucrado en el diseño del sistema podemos asegurar, de antemano, el fracaso del mismo.

### Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad

Hasta el momento hemos realizado breves definiciones de las categorías y subcategorías más relevantes, que usualmente se utilizan como guías

para establecer un sistema de costos de la mala calidad en una organización. Estas definiciones deben servir sólo como una orientación. Como ya se mencionó, cada empresa debe establecer el sistema más acorde con la realidad y naturaleza del proceso o procesos donde se va a realizar la medición.

Debemos entender que los elementos de los costos de la mala calidad son «las funciones detalladas, tareas o gastos que cuando se combinan apropiadamente, forman las subcategorías» (Campanella, 1990).

Así tenemos como ilustración que entrenamiento en calidad es un elemento de prevención; materiales consumidos en la actividad es un elemento de evaluación; desperdicios, lo es de fallas internas y quejas de fallas externas.

¿Será factible utilizar todos los elementos mencionados en distintas industrias? Obviamente no. Incluso dentro de empresas en una misma industria, cada una tendrá sus propias particularidades. Los costos de la mala calidad en los hospitales serán significativamente diferentes que en una empresa en la industria bancaria, variarán incluso entre los bancos, de acuerdo a su énfasis en la modalidad de la captación, bien sea comercial o corporativa.

La metodología más apropiada para identificar los elementos de un sistema de costos de la mala calidad es la que denomina el autor «Técnica de identificación de elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes».

Es importante comprender que en un sistema de costos de la mala calidad, así como es imposible tener un listado de elementos que sean utilizados para cualquier tipo de empresa; tampoco es factible que el sistema de costos de la mala calidad sea implantado con los mismos elementos para todas las áreas funcionales de la empresa. Por ejemplo, los elementos de prevención en una empresa manufacturera, en el proceso de servicio técnico, serán un poco distintos a los de ingeniería de procesos. Lo mismo en una empresa de servicios, los elementos que emiten tarjetas de crédito en el proceso de atención al cliente, serán distintos a los de cuentas por cobrar. Cada área de la empresa tiene que tener sus propios elementos, los cuales tienen que haber sido identificados contemplando quiénes son sus clientes, cuál es su producto, y cuáles son las actividades específicas que generan los elementos del sistema de costos. De esta manera se produce un sistema de medición diseñado de acuerdo a la naturaleza de cada área en la empresa.

## Técnica de identificación de los elementos de los costos de la mala calidad basándose en los clientes

El objetivo fundamental de un sistema de costos de la mala calidad es generar información para facilitar el proceso de mejoramiento continuo, con miras a reducir los costos operativos. Esto se logra sólo si el sistema de costos de la mala calidad produce datos confiables que faciliten efectuar mediciones. La información generada debe ayudar a decidir cómo empezar a reducirlos costos de fallas y cómo redimensionar los costos de prevención. En última instancia, un sistema de medición permite tomar decisiones para desarrollar acciones concretas orientadas a «satisfacer mejor al cliente».

Los elementos que se utilizan para efectuar las respectivas mediciones serán un conjunto de actividades y gastos que se ejecutan para:

1. Prevenir inconformidades con requerimientos.
2. Asegurar conformidad con requerimientos.
3. Identificar fallas en el cumplimiento de requerimientos.

El punto de partida para determinar los elementos de medición para un proceso determinado, será el de identificar «quiénes son sus clientes» y «cuáles son los productos que elabora el proceso para satisfacer a sus clientes». Una vez realizado este primer paso, recién tendrá sentido averiguar cuáles serán las actividades de prevención, evaluación y fallas. Si no se identifican con exactitud los clientes y los productos, no se puede precisar lo que es conformidad e inconformidad con requerimientos. En la Figura No. 6 se bosquejan los pasos que deben seguirse para derivar, basado en los clientes, los elementos de los costos de la mala calidad.

## Explicación de los pasos de la técnica de identificación de elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes

### 1. Formación del equipo involucrado en el diseño del sistema de costos para el proceso

Esta etapa es fundamental. Normalmente, en las empresas, cuando las personas oyen de la implantación de un sistema de costos de la mala calidad, inmediatamente lo asocian con auditorías y controles y por lo tanto se desvirtúan los objetivos del sistema. Es recomendable

que todo el personal del proceso donde se va a implantar el sistema participe en la detección de los elementos para efectuar las mediciones. Todo el personal afectado por el sistema de costos debe participar en los distintos pasos de la Figura No. 6. Al involucrarse el personal se minimiza el rechazo al cambio y se toma conciencia rápidamente de la necesidad de implantar el sistema de medición de los costos de la mala calidad. Hay que tener en cuenta que la eficacia del sistema depende directamente de la motivación, actitud y conducta de la gente que lo maneja. En este primer paso es importante entrenar al personal sobre los conceptos básicos y objetivos del sistema de costos de la mala calidad.

## 2. Identificación de los clientes del proceso y sus necesidades

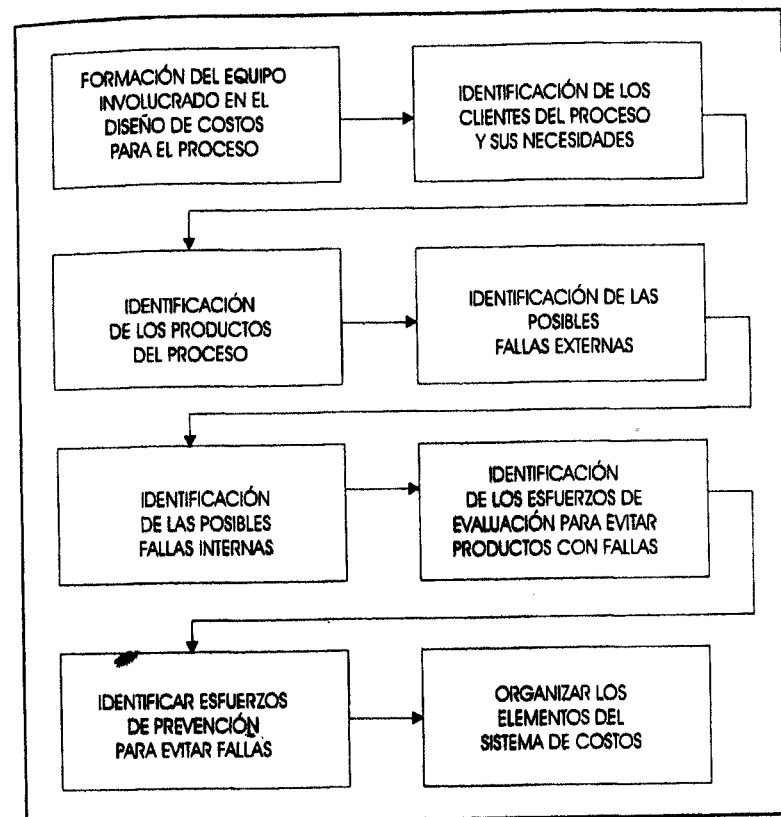
Todo proceso tiene clientes, los cuales son su razón de ser. «Los productos, actividades y mediciones de un proceso deben ser dirigidos a satisfacer las necesidades de los mismos» (Liswood, 1990). Hay que entender que se enfatiza el plural, «hay clientes y no un cliente».

La manera como se definen es la siguiente: Los clientes son «todos los usuarios del producto, así como también todo proceso que dicte especificaciones». Como ilustración imaginemos el proceso de mantenimiento en una empresa manufacturera, ¿Quiénes son sus clientes? De acuerdo a nuestra definición tendríamos dos tipos de clientes:

1. Usuarios. Sería en este caso particular el proceso de producción.
2. Unidades que dictaminan especificaciones.-Serían todos los procesos en la empresa que le dictan a mantenimiento las especificaciones que debe cumplir; es decir:

- Seguridad Industrial
- Gerencia de la Planta
- Organismos Gubernamentales

Si el proceso de mantenimiento no identifica a la gama de clientes, su producto será generado con defectos. Pues cada tipo de cliente tiene sus necesidades, o como lo denomina el Dr. Joseph Juran (Juran, 1990), cada cliente «busca un beneficio». En el caso de mantenimiento se debe identificar al «abanico» de clientes y sus necesidades. Las necesidades de los clientes se convierten en los estándares de calidad del proceso de mantenimiento. Si se evi-



**Figura No. 6**  
Bosquejo de los pasos de la técnica de identificación de elementos de los costos de la mala calidad basándose en los clientes

ta este paso, el proceso jamás podrá establecer internamente cuáles son los estándares que permiten determinar conformidad con requerimientos y por ende reconocer fallas en el cumplimiento de los requerimientos.

En este segundo paso de la técnica, el equipo encargado de elaborar el sistema de medición, debe basarse en las definiciones planteadas e identificar al grupo de clientes de su proceso y sus respectivas necesidades.

### 3. Identificación de los productos del proceso

Aquí el equipo debe identificar los distintos productos que elabora el proceso para satisfacer las necesidades de sus clientes. Usualmente los procesos generan varios productos, ya que tienen una gama de clientes con una multiplicidad de necesidades.

### 4. Identificación de las posibles fallas externas

El equipo debe identificar las fallas típicas externas que podrían presentarse, por cada producto que genera el proceso, en relación con cada tipo de cliente en particular, por medio de la «lluvia de ideas». (En el Apéndice «B»; se detallan los pasos y modalidades de la lluvia de ideas).

### 5. Identificación de las posibles fallas internas

Mediante la «lluvia de ideas» el equipo debe identificar los tipos de fallas internas que se podrían encontrar en el control de las distintas actividades del proceso, hasta previo envío del producto al cliente.

### 6. Identificación de los esfuerzos de evaluación para evitar productos con fallas

En este paso, empleando la «lluvia de ideas», el equipo debe identificar los distintos esfuerzos que deben realizarse para evitar que el producto sea enviado sin cumplir los requerimientos que satisfacen las necesidades de los clientes.

### 7. Identificación de los esfuerzos de prevención para evitar fallas

El equipo debe identificar cuáles deberían ser las actividades a desarrollarse en el proceso que evitarían las posibles fallas de inconformidad con requerimientos, también por medio de la «lluvia de ideas».

### 8. Organizar los elementos del sistema de costos

Una vez realizados los pasos anteriores, el equipo debe organizar los distintos elementos identificados por cada tipo de categoría. Es recomendable que las categorías y sus respectivos elementos se codifiquen, esto facilita el análisis de datos una vez recolectados. En la Figura No. 7 se presenta una ilustración de la organización de los elementos del sistema de costos de la mala calidad para el proceso de cuentas por cobrar en una empresa determinada.

### Bases para hacer las comparaciones con los datos recolectados

El dinero gastado es el indicador habitual para determinar dónde tendrán el mayor impacto en las utilidades los proyectos de mejoramiento. Sólo si la tasa de producción es relativamente constante, este

indicador no proveerá una clara señal de la tendencia del mejoramiento en los costos.

Hay que recordar que el objetivo básico del sistema de costos de la mala calidad es identificar oportunidades de mejoramiento y posteriormente generar indicadores de los resultados en el tiempo. Los volúmenes de producción en una empresa o en una línea de producto varían con el tiempo. La mejor manera de medir las diferencias en los costos de la mala calidad es tomar como base los porcentajes o en relación a cierta base apropiada. Los costos totales de la mala calidad, bien sean de la empresa o de un proceso, comparados con un indicador base, dan como resultado un índice que puede ser graficado y analizado periódicamente.

La literatura especializada enfatiza usar como guía de comparación las ventas netas de la empresa. Para un análisis a largo plazo, quizás sean la mejor base de comparación, pero en las industrias donde varían significativamente de un período a otro, no serán la mejor base para realizar comparaciones de corto plazo.

Las mejores bases son las que se usan actualmente como indicadores en producción.

Lo más adecuado es «tener varias bases, y después, conforme los gerentes obtienen experiencia con los reportes, se mantienen sólo las más significativas» (Juran, Gryna, 1988).

Las bases más recomendables para hacer las comparaciones son las siguientes:

- Porcentaje del total de los costos de producción para el caso de costos de fallas internas.
- Porcentaje de las ventas netas para los costos de las fallas externas y/o internas.
- Porcentaje del total de las compras realizadas para los costos de evaluación de las compras.
- Porcentaje del total de las compras realizadas para los costos de la evaluación de operaciones.
- Porcentaje de los costos de producción para el costo total de la calidad.

Debemos estar conscientes que la base escogida para hacer las comparaciones no influye en las interpretaciones finales sobre los costos que deben ser reducidos. Como ilustración al uso de bases para hacer comparaciones tenemos un formato típico en la Figura No. 8.

| CÓDIGO                          | CATEGORÍA       | DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0<br>1.1<br>1.2<br>1.3<br>1.4 | FALLAS EXTERNAS | DEVOLUCIÓN FACTURAS<br>FACTURAS EXTRAÍDAS<br>RECLAMOS<br>DESTINATARIO DESCONOCIDO                                              |
| 2.0<br>2.1<br>2.2<br>2.3<br>2.4 | FALLAS INTERNAS | DESPERDICIOS<br>ANULACIÓN FACTURAS<br>REELABORACIÓN FACTURAS<br>DEMORAS EN EMISIÓN                                             |
| 3.0<br>3.1<br>3.2<br>3.3<br>3.4 | PREVENCIÓN      | ENTRENAMIENTO AL PERSONAL<br>AUTOMATIZACIÓN DESPACHO FACTURAS<br>AUTOMATIZACIÓN LISTADO DE PRECIOS<br>DISEÑO FLUJO DEL PROCESO |
| 4.0<br>4.1<br>4.2<br>4.3<br>4.4 | EVALUACIÓN      | CONTROL FACTURAS EMITIDAS<br>CONTROL CRÉDITOS<br>CONTROL DESCUENTOS<br>CONTROL PEDIDOS                                         |

Figura No. 7

**Organización de los elementos del sistema de costos de la mala calidad para el proceso de cuentas por cobrar**

### Formas de presentar los datos recolectados

Para sacarle provecho a los datos recolectados en un sistema de costos de la mala calidad es importante que la información esté organizada de una forma tal que facilite el análisis.

Como se mencionó en la sección pertinente a la identificación de los elementos de los costos, cada elemento debe ser codificado (ver Figura No. 7). Esto facilita la tabulación de datos y simplifica el procesamiento.

Cuando se va a iniciar el proceso de recolección de datos debemos estar conscientes que la modalidad a utilizar sea igual a la del análisis posterior. Las formas típicas que se utilizan son las siguientes:

- Por producto
- Por proceso
- Por componente
- Por tipo de defecto
- Por unidad organizativa
- Por categoría de costo de la mala calidad.

Una vez que se han recopilado los datos debemos decidir cómo se presentarán para realizar el análisis e interpretación pertinentes. Lo más recomendable para ordenar los datos recolectados es la gráfica. Los métodos gráficos permiten resumir grandes cantidades de datos en una pequeña área y facilitan la comunicación con los miembros de los equipos que harán el análisis. Las técnicas gráficas que más se aplican para ordenar datos de un sistema de costos de la mala calidad son las siguientes: gráficas lineales, gráficas de barras y gráficas de torta. A continuación se hará una descripción de cada tipo y sus aplicaciones.

**Gráficas lineales.** Este tipo de gráfica conecta puntos que representan pares de datos cuantitativos para mostrar cómo una variable está en función de la otra. En la Figura No. 9, tenemos una ilustración de una gráfica lineal. Cada conjunto de datos refleja un año y el costo de la mala calidad en ese año. En la Figura No. 9 observamos que el tamaño del costo de la mala calidad depende del año en que se hizo la medición, usualmente se le denomina variable dependiente. Al año se le llama variable independiente, porque no depende de la otra variable «costo». Normalmente a la variable dependiente se la ubica en el eje vertical, a la independiente se la sitúa en el eje horizontal. Para efectos del análisis de costos de la mala calidad, las gráficas lineales sirven para observar tendencias.

Existe otra modalidad de gráfica lineal que se denomina gráfica lineal de área. Este esquema presenta varias líneas de la misma figura. Permite interpretar los valores de las líneas y leer simultáneamente el

| RESUMEN DE LOS COSTOS DE LA MALA CALIDAD MENSUAL<br>ÁREA: CUENTAS POR COBRAR                                                                                     |                     |        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|------------------------|
|                                                                                                                                                                  | MES ACTUAL          |        |                        |
|                                                                                                                                                                  | COSTO DE LA CALIDAD | VENTAS | COSTOS ADMINISTRATIVOS |
| 1.0 FALLAS EXTERNAS<br>1.1 DEVOLUCIÓN FACTURAS<br>1.2 FACTURAS EXTRAVIADAS<br>1.3 RECLAMOS<br>1.4 DESTINATARIO DESCONOCIDO                                       |                     |        |                        |
| 2.0 FALLAS INTERNAS<br>2.1 DESPERDICIOS<br>2.2 ANULACIÓN FACTURAS<br>2.3 REELABORACIÓN FACTURAS<br>2.4 DEMORAS EN EMISIÓN                                        |                     |        |                        |
| 3.0 PREVENCIÓN<br>3.1 ENTRENAMIENTO AL PERSONAL<br>3.2 AUTOMATIZACIÓN DESPACHO FACTURAS<br>3.3 AUTOMATIZACIÓN LÍNEADO DE PRECIOS<br>3.4 DIBUJO FLUJO DEL PROCESO |                     |        |                        |
| 4.0 EVALUACIÓN<br>4.1 CONTROL FACTURAS EMISAS<br>4.2 CONTROL CRÉDITOS<br>4.3 CONTROL DESCUENTOS<br>4.4 CONTROL PEDIDOS                                           |                     |        |                        |
| TOTAL COSTOS EVALUACIÓN                                                                                                                                          |                     |        |                        |
| TOTAL COSTOS DE CALIDAD                                                                                                                                          |                     |        |                        |

Figura No. 8

### Formato típico para hacer comparaciones

valor acumulado en cualquier lugar del eje vertical. En la Figura No. 10 tenemos un ejemplo de este tipo de gráfica. Observamos que el eje vertical muestra los costos de la calidad como porcentaje de los costos de producción y el horizontal el tiempo.

La primera línea señala los costos de prevención, la segunda de evaluación más los de prevención y la tercera los de fallas, evaluación y prevención. En esta última línea se tienen los costos totales de la calidad. El espacio comprendido entre la primera y segunda línea represen-

ta los costos de evaluación. El espacio entre la segunda y tercera línea muestra los costos de las fallas.

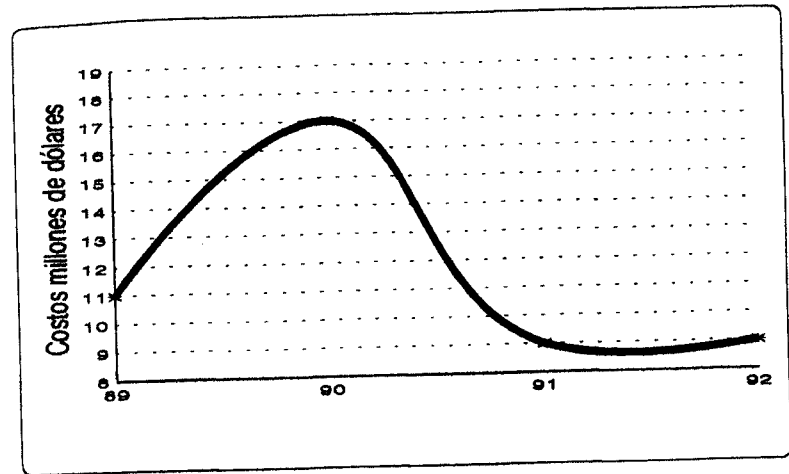
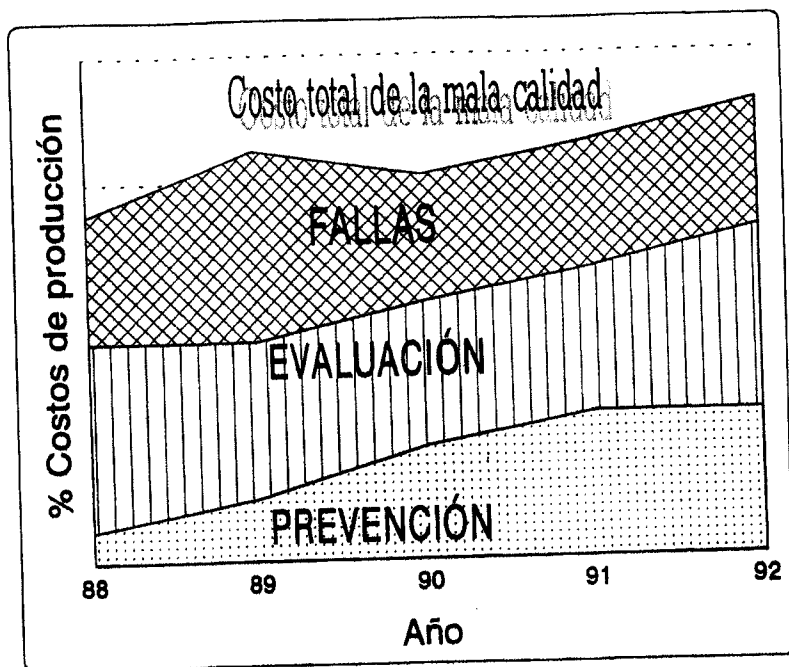


Figura No. 9  
Tendencias de los costos totales de la mala calidad en una empresa

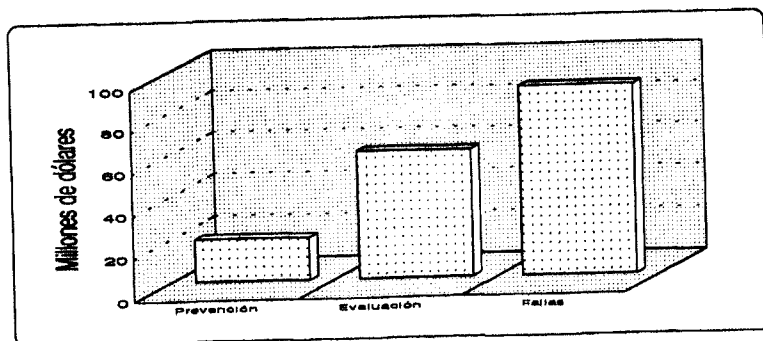
**Gráficas de barras.** Estas gráficas también muestran la relación entre dos variables, con la diferencia con respecto a las gráficas lineales, que una de las variables no tiene que ser necesariamente. En la Figura No. 11 se muestra una gráfica de barras la cual presenta la relación entre las categorías de los costos y el dinero gastado en cada una para un periodo en particular.

También se utiliza otro tipo de gráfica de barras titulado: Gráfica de Barras Agrupada. En la Figura No. 12 tenemos una ilustración de este tipo de gráfica donde se abarca un período mayor permitiendo tener una visión más amplia.

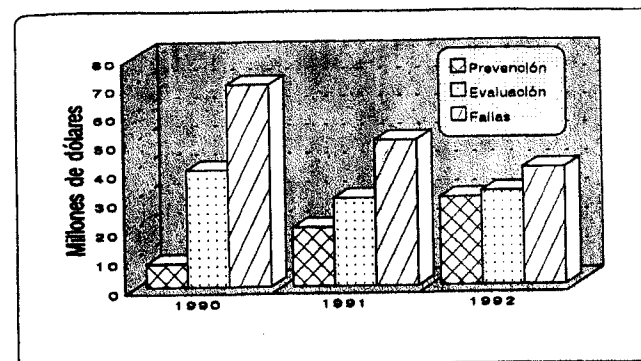
La altura de cada barra indica la cantidad de dinero gastado en cada categoría de costo por año. El eje horizontal señala los años y el vertical el monto de dinero gastado. Existe otro tipo de gráfica de barras que se denomina gráfica de barras aglomerada.



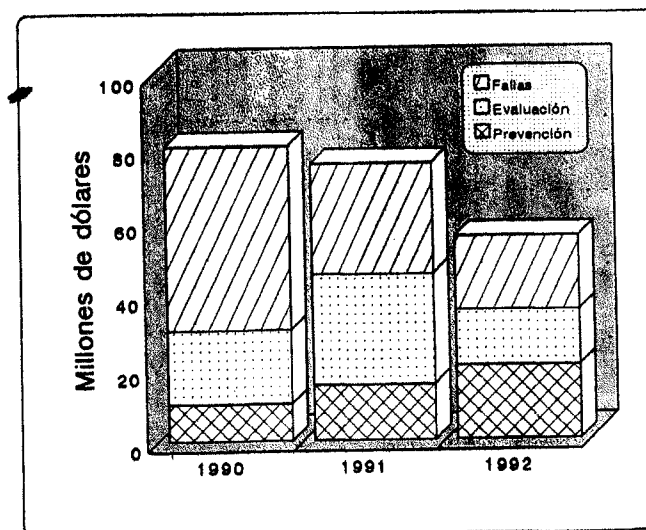
**Figura No. 10**  
Gráfica de área representando la  
distribución de los costos



**Figura No. 11**  
Gráfica de barras presentando las categorías de  
costos y dinero gastado



**Figura No. 12**  
Gráfica de barras agrupada, variación de gastos  
de las categorías de costos



**Figura No. 13**  
Gráfica de barras aglomerada,  
variación gastos de categorías

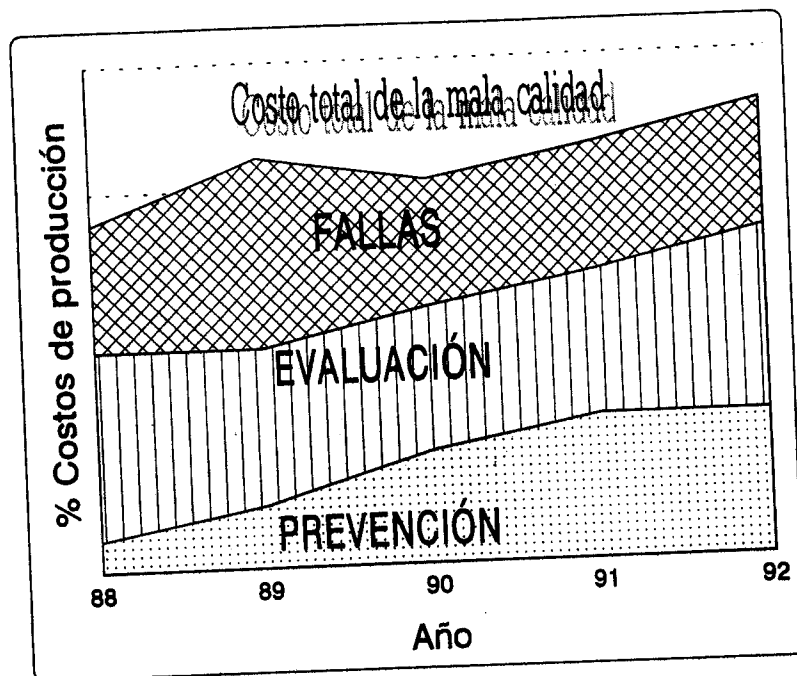


Figura No. 10  
Gráfica de área representando la  
distribución de los costos

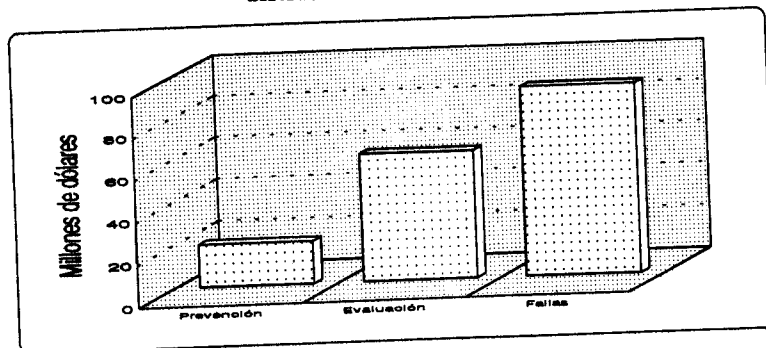


Figura No. 11  
Gráfica de barras presentando las categorías de  
costos y dinero gastado

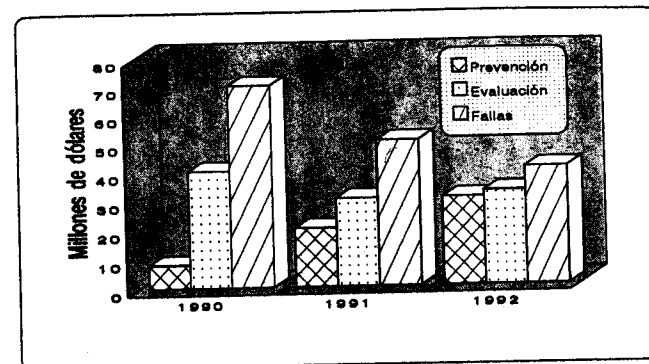


Figura No. 12  
Gráfica de barras agrupada, variación de gastos  
de las categorías de costos

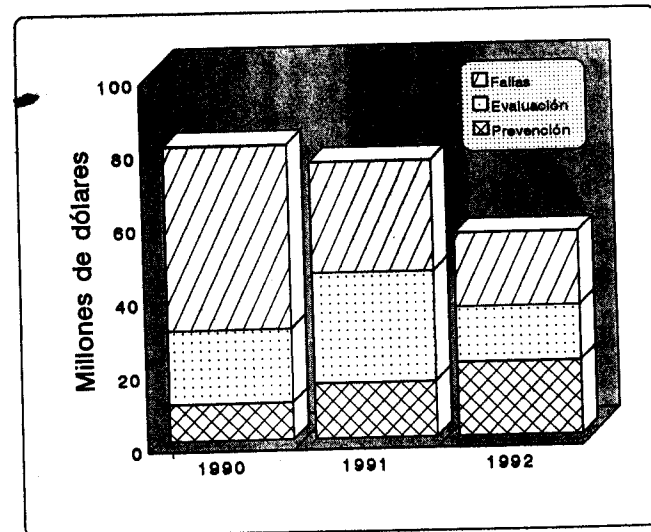
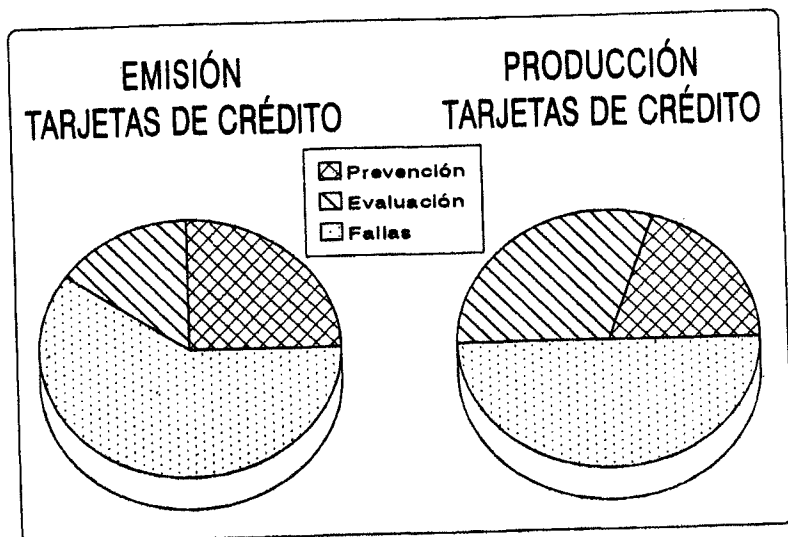


Figura No. 13  
Gráfica de barras aglomerada, variación gastos de categorías



**Figura No. 14**  
**Gráfica de tortas, comparando procesos**  
**con distribución de gastos**

En la gráfica de barras aglomerada se representan las barras una encima de la otra. La Figura No. 13 muestra un ejemplo de este tipo de gráfica. En ella se presenta la variación anual de los gastos realizados en cada categoría de los costos de la mala calidad. El eje horizontal representa el tiempo. La altura de cada barra muestra la cantidad de dinero gastado en cada categoría.

No existe una regla básica para determinar cuando usar una gráfica de barras agrupada o aglomerada. De todas maneras debiéramos contemplar algunas guías basadas en la naturaleza de los datos recolectados:

1. Usar gráficas agrupadas cuando las sumas son importantes,
2. Usar gráficas aglomeradas cuando se desea resaltar el cambio en cada subcategoría.

**Gráficas de tortas.** Se utilizan para mostrar proporciones del total. Estas gráficas no permiten interpretar magnitudes absolutas de valores, pero son muy importantes para ilustrar proporciones. La Figura No. 14 compara la distribución de los costos de la mala calidad entre dos procesos, en un mismo período de tiempo.

### Referencias Bibliográficas

- Juran J.M., Gryna, Frank. Juran's Quality Control Handbook, Fourth Edition. Mc. Graw Hill 1988.
- Campanella, Jack. Principles of Quality Costs. A.S.Q.C. Quality Press, 1990.
- Liswood, Laura. Serving Them Right. A.S.Q.C. Quality Press, 1990.
- Juran, J.M. Juran y la planificación para la Calidad. Ediciones Días de Santos S.A., 1990.

## **Análisis de los costos de la mala calidad**

Una vez establecido el sistema de medición de los costos de la mala calidad, se procede a definir la periodicidad de los informes contemplando el análisis de los costos. Así mismo se deben esclarecer las fuentes para obtener los datos, las técnicas a utilizar en el análisis y puntualizar la metodología a seguir. En el presente capítulo se detallan los aspectos antes mencionados.

### **Periodicidad de los Informes**

La frecuencia con que se deben presentar los informes varía de acuerdo a quién vayan dirigidos. Normalmente si van a la alta gerencia es recomendable que se presenten trimestralmente. Cuando se dirigen a la gerencia media es aconsejable entregarlos mensualmente. La frecuencia de los informes relacionados con los niveles operativos dependerá de la naturaleza del proceso, usualmente se recomienda que se elaboren quincenalmente.

Los informes se convierten en un excelente indicador para señalar el lugar en el cual empezar a investigar identificar con precisión los problemas crónicos que están generando los costos de la mala calidad, de acuerdo con la modalidad que se haya utilizado en la recopilación de los datos, bien sea por producto, proceso, componente, tipo de defecto o por categoría de costos.

No se puede perder el objetivo final del sistema de costos el cual es la identificación del problema crónico. Cada problema es un área de altos costos, así como también cada problema identificado por el sistema de costos de la mala calidad es una oportunidad para el mejoramiento de utilidades.

Los informes también son un indicador importantísimo para evaluar el progreso de los proyectos de mejoramiento. En ellos debería reflejarse la disminución de las fallas, la optimización de la evaluación y la redimensión de la prevención, si es que el mejoramiento de la calidad ha sido exitoso. Cuando los informes están orientados a medir el éxito de un proyecto de mejoramiento, debemos tener presente que las acciones correctivas no producen cambios tan rápidos. El «seguimiento de un proyecto de mejoramiento, basado en el sistema de costos de la mala calidad, debe hacerse por lo menos a los seis meses de haberse implantado las mejoras» (Juran, Gryna, 1988).

### Fuentes para Obtener los Datos.

Los datos para generar el informe de los costos de la mala calidad existen normalmente en el sistema contable tradicional de la empresa. La información relevante a cada elemento del sistema de costos de la mala calidad puede obtenerse de las siguientes fuentes:

- Reportes de gastos
- Ordenes de compras
- Reportes de reprocesos
- Informes de pasivos
- Reportes de quejas
- Estimaciones hechas sobre porcentaje de mano de obra utilizada en resolver fallas.

### Técnicas para el análisis de los costos de la mala calidad

Cuando los costos de la mala calidad son presentados a la alta gerencia, la pregunta que siempre se plantea es ¿Cuál debe ser el costo adecuado? o también, la interrogante ¿Cómo se comparan estos costos con otras empresas o con otros productos? No es recomendable establecer estándares absolutos para hacer las comparaciones de los costos. Un sistema de costos de la mala calidad tiene que ser diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de una empresa en particular. Es importante poder analizar las tendencias de los costos en las áreas de mejoramiento en las cuales tendría un mayor impacto eliminar los costos de fallas.

Las técnicas para el análisis de los costos de la mala calidad son muy variadas. Las que más se utilizan son el análisis de tendencias y el análisis de Pareto. A continuación se hará una breve descripción de cada una.

### Análisis de tendencias

El análisis de tendencias consiste en comparar los costos presentes con niveles del pasado. Es importante que el proceso de recolección se realice durante un tiempo considerable antes de tomar decisiones y/o unificar acciones. Se recomienda un mínimo de cuatro meses.

Los costos totales de la mala calidad y los costos de cada categoría deben ser graficados y presentados relacionándolos con una base previamente establecida. Los elementos que contribuyen en una alta proporción a los costos de una categoría deben ser graficados en forma separada.

En la Figura No. 15 tenemos un ejemplo hipotético, allí se ha graficado la tendencia de los costos de la mala calidad en un determinado producto por espacio de cuatro meses, la base utilizada es el porcentaje de las ventas netas.

Observamos que el costo total en el cuarto mes ha experimentado un descenso. Apreciamos también que la categoría de fallas internas es la que más contribuye con pérdidas. A continuación habría que empezar con una estratificación en fallas internas y graficar los elementos que

tienen más importancia al generarlas. Posteriormente habría que redimensionar prevención (orientar acciones concretas de mejoramiento) y optimizar evaluación conforme desaparecieran las fallas internas. La técnica que se utiliza para estratificar los elementos más importantes en una determinada categoría es el análisis de Pareto.

### Análisis de Pareto

El análisis de Pareto consiste en listar los factores que contribuyen a un problema y jerarquizarlos de acuerdo a su magnitud en la generación del problema. (Ver Apéndice «A»; para una descripción detallada de la técnica). En muchas situaciones una pequeña cantidad relativa de causas es la que contribuye a un porcentaje relativamente alto de los costos totales.

Para que el mejoramiento tenga impacto y se puedan reducir sustancialmente los costos el esfuerzo debe dirigirse hacia los más importantes.

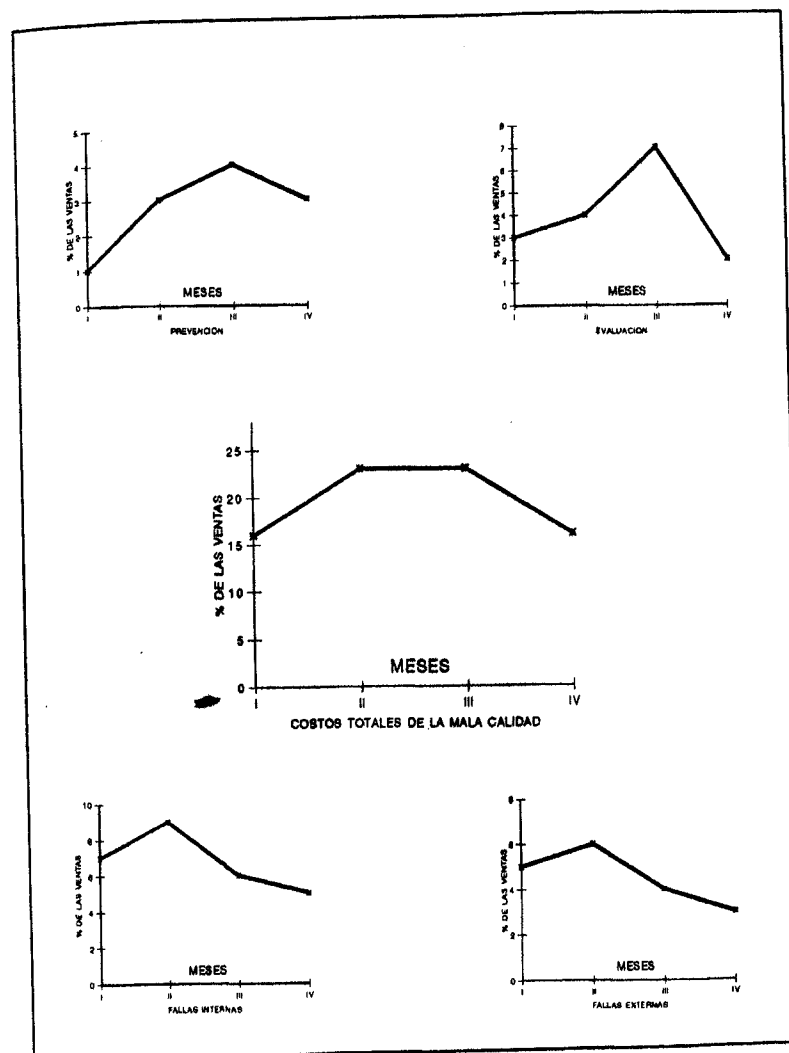
En la ilustración de la Figura No. 15, la categoría más importante es fallas internas. Se debe utilizar el análisis de Pareto para estratificar los elementos que más contribuyen al aumento de los costos.

En la Figura No. 16 tenemos una aplicación del análisis de Pareto a las fallas internas. Observamos que «desperdicios y retrabajos» producen el 75% del total de fallas internas. Seguidamente se vuelve a utilizar el análisis de Pareto para estratificar en dónde se origina el «desperdicio y retrabajo».

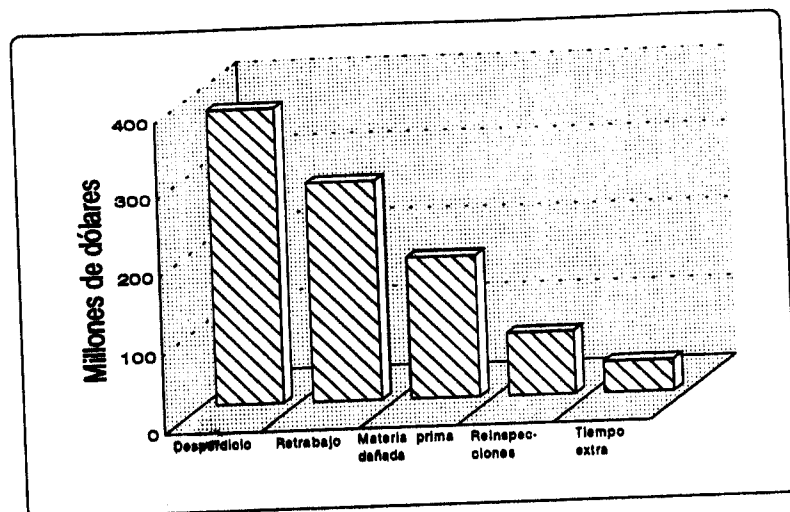
La distribución en la Figura No. 17 muestra que hay dos procesos (Emisión y Producción) que generan el 74% del desperdicio.

En la figura No. 18 se señalan dos procesos (Cobranzas y Atención al Cliente) que producen el 69% de los retrabajos.

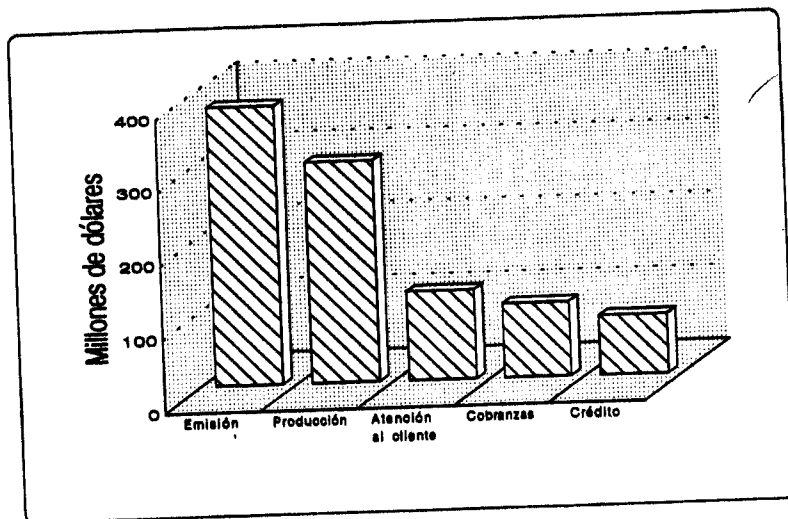
Usando esta secuencia de estratificaciones con el análisis de Pareto los procesos y/o actividades que contribuyen a los altos costos pueden ser identificados ubicando el esfuerzo en algunos proyectos de mejoramiento que tendrán un gran impacto en la reducción de costos operativos, y por ende productos que se ajusten a la conformidad con requerimientos.



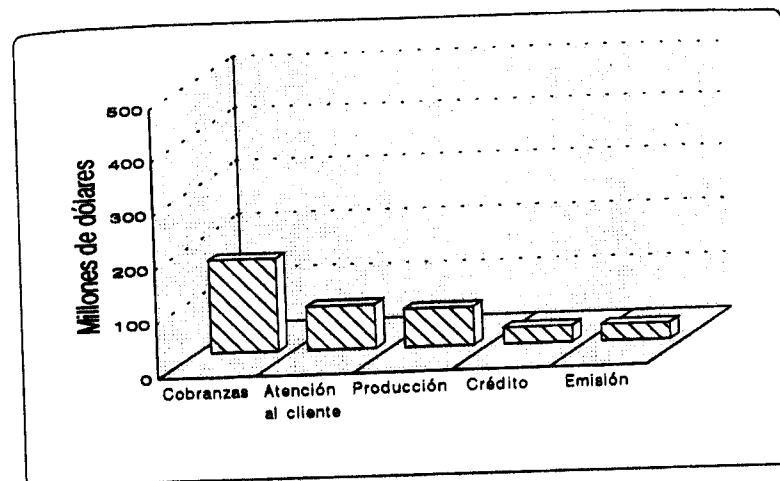
**Figura No. 15**  
Tendencias de los costos de la mala calidad en un determinado producto por espacio de cuatro meses



**Figura No. 16**  
Distribución de Pareto de las fallas internas



**Figura No. 17**  
Distribución de Pareto para analizar el desperdicio

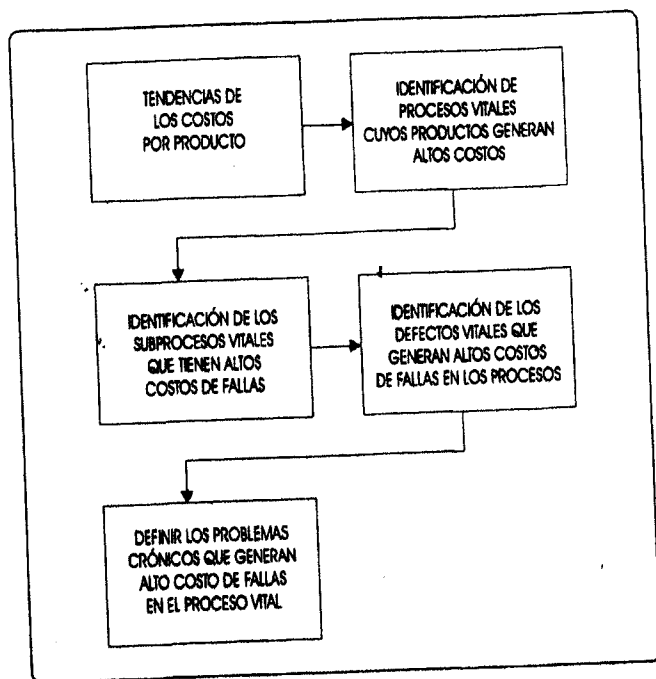


**Figura No. 18**  
Distribución de Pareto para analizar los retrabajos

### Metodología para el análisis de costos de la mala calidad

En la Figura No. 19 se bosqueja la regla más aconsejable para analizar los costos de la mala calidad. El método está basado en una secuencia de pasos.

Empieza con las tendencias recopiladas en una base de datos alimentada por el sistema de medición de los costos de la mala calidad. Es preferible que las tendencias se identifiquen por productos. Como se mencionó en el Capítulo II, todo proceso tiene clientes y diseña productos que son los resultados que genera todo proceso para satisfacer las necesidades de sus clientes. Los productos son la pieza fundamental de todo proceso. Una vez examinadas las tendencias de los costos de la mala calidad de los productos se inicia el procedimiento de estratificación, usando el análisis de Pareto, hasta determinar el problema crónico particular que genera el alto costo de fallas en el proceso vital. (Ver Figura No. 19 en donde se hace una descripción gráfica de la metodología).



**Figura No. 19**  
Fases de la metodología para analizar los costos de la mala calidad

### Descripción de la metodología para analizar los costos de la mala calidad

#### 1. Tendencias de los costos por producto.

El sistema de medición de los costos de la mala calidad, como fue delineado en la Figura No. 6 utilizando la «técnica de identificación de elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes», está diseñado con miras a generar información sobre el gasto en prevención, evaluación y fallas, por cada producto de un proceso determinado. Utilizando el sistema de medición se puede obtener, a corto plazo, una base de datos que refleje las tendencias que han mostrado en el tiempo los costos de la mala calidad por cada producto. La técnica gráfica más recomendable es la de barras aglomeradas.

La base más usada para hacer las comparaciones es la del de las ventas netas y/o de las utilidades; además es muy recomendable por su repercusión. El informe con los costos por producto es muy importante ya que es la primera información que recibirá la alta gerencia, luego de haber iniciado un programa de análisis de costos de la mala calidad. Del éxito del impacto del informe, depende la continuación del estudio.

Los doctores J.M. Juran y Frank Gryna, en su libro (Juran's Quality Control Handbook) hacen mucho hincapié en los efectos de estas dos bases de comparaciones en la alta gerencia. Sucede que usualmente el costo total de la mala calidad representa entre el 20 ó 40 por ciento del total de las ventas netas, y en muchos casos sobrepasa las utilidades netas de la empresa.

Como ilustración en la Figura No. 20 se presenta una gráfica de barras aglomerada que muestra las tendencias de los últimos seis meses, para el proceso de mantenimiento de una planta, los costos totales de la mala calidad y los valores de las subcategorías por sus tres tipos de productos (mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo).

La base elegida para las comparaciones es la de las ventas netas. En la Figura No. 20, observamos que las fallas internas en mantenimiento correctivo son las más significativas, pues producen el 8% de las ventas netas de la empresa.

El esfuerzo para la reducción de los costos estará centrado, por lo tanto, en los costos de fallas internas del mantenimiento correctivo.

#### Identificación de procesos vitales cuyos productos generan altos costos

El siguiente paso consistiría en ubicar en qué proceso de mantenimiento correctivo se encuentra la mayor cantidad de fallas internas. El mantenimiento correctivo en esta empresa hipotética se genera a través de cuatro procesos: mantenimiento eléctrico, mantenimiento electrónico, mantenimiento mecánico y mantenimiento de sistemas. A continuación se utiliza el análisis de Pareto para identificar aquel proceso que más contribuye a producir fallas internas.

Observamos en la Figura No. 21, que el proceso que más contribuye en producir fallas internas es el de mantenimiento mecánico, con un 60 de impacto.

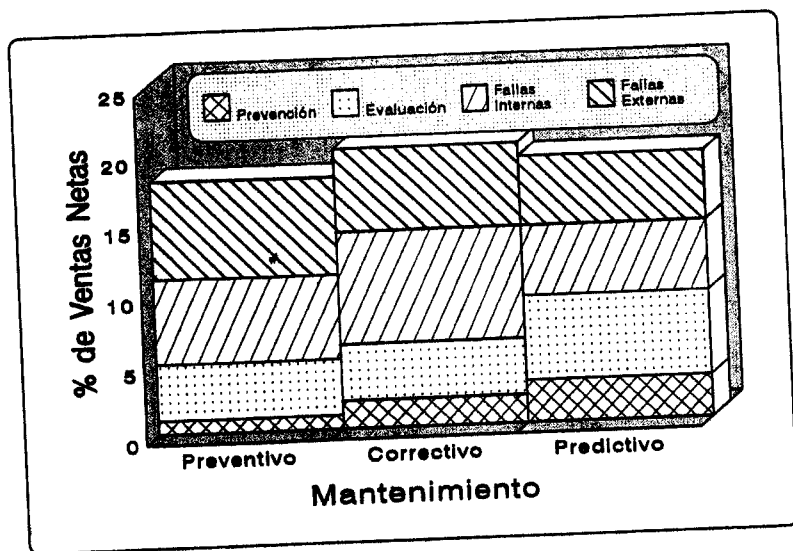


Figura No. 20

Gráfica de barras aglomerada representando las tendencias de los costos en los productos del proceso de mantenimiento

### 3. Identificación de los subprocesos vitales que tienen altos costos de fallas

Una vez identificado el proceso que genera más fallas internas (mantenimiento mecánico), se procede a averiguar y verificar cuáles son los subprocesos, que forman parte de mantenimiento mecánico, que están generando más fallas internas. La técnica para descomponer un proceso y poder identificar sus subprocesos es el «flujograma de alto nivel», el cual permite determinar gráficamente, en líneas generales, el flujo del proceso.

En la Figura No. 22 presentamos una ilustración del flujograma de alto nivel para el proceso de mantenimiento mecánico. Con el uso de este flujograma identificamos que el proceso de mantenimiento mecánico está compuesto de cinco subprocesos básicos (ver Figura No. 22).

El paso siguiente sería averiguar, con el análisis de Pareto, cuáles son los subprocesos que más contribuyen en las fallas internas.

En la Figura No. 23 tenemos un Diagrama de Pareto representando la distribución de fallas internas en los cinco subprocesos. Los

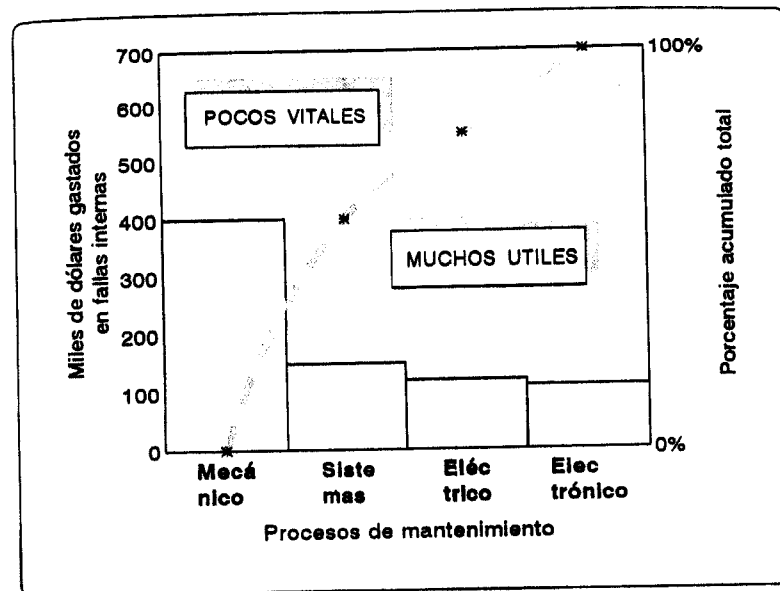


Figura No. 21

Diagrama de Pareto representando la distribución de gastos en fallas internas

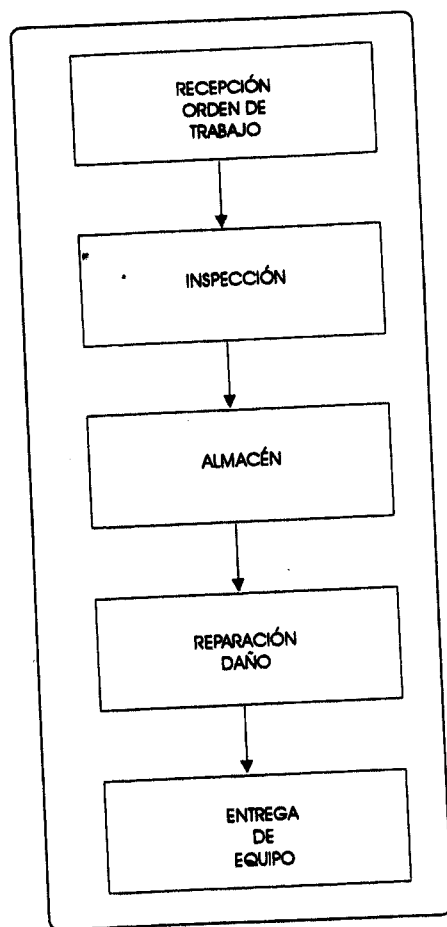
subprocesos: «Inspección Daño» y «Reparación Daño», representan el 76% de los gastos incurridos en fallas internas. Estos dos subprocesos son considerados vitales en la generación de gastos.

### 4. Identificación de los elementos vitales que generan altos costos de fallas en los procesos

Como resultado del análisis de Pareto en el paso número tres se identificaron dos subprocesos que son los que más contribuyen en gastos por fallas internas.

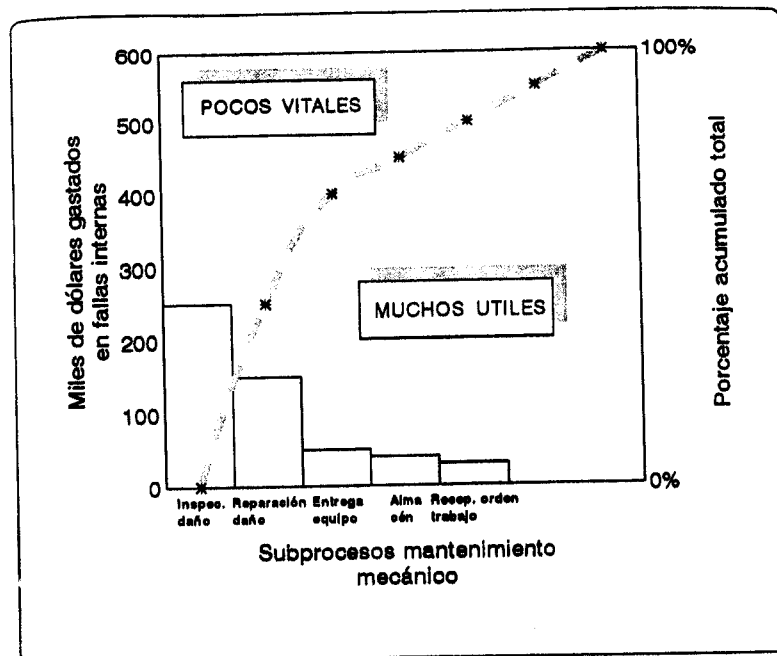
Seguidamente hay que continuar estratificando y ubicar cuáles son los elementos de los costos de la mala calidad que generan más pérdidas en cada uno de los dos subprocesos.

En la Figura No. 24, se utiliza el diagrama de Pareto para identificar, en el subproceso «Inspección de Daño», cuáles son los elementos de los costos que más impactan a los gastos por fallas internas.



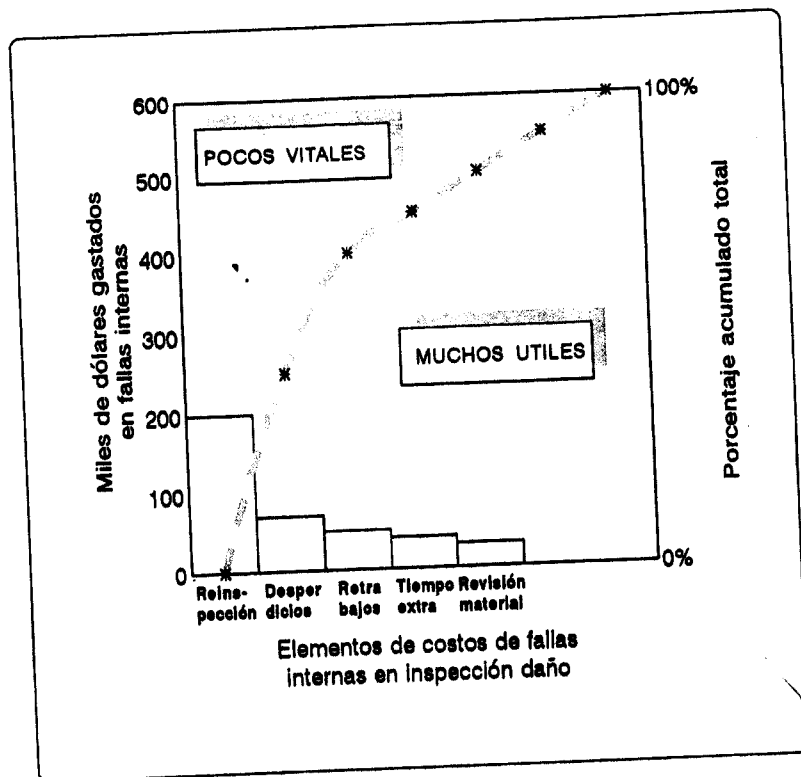
**Figura No. 22**  
Flujograma de alto nivel del proceso de mantenimiento mecánico

Se observa en la Figura No. 24 que los elementos «Reinspecciones y Desperdicios» contribuyen en un 76% a los costos por fallas internas en el subproceso de inspección daño. En la Figura No. 25 se grafica utilizando el diagrama de Pareto para el subproceso «Reparación Daño» la distribución de los costos de los

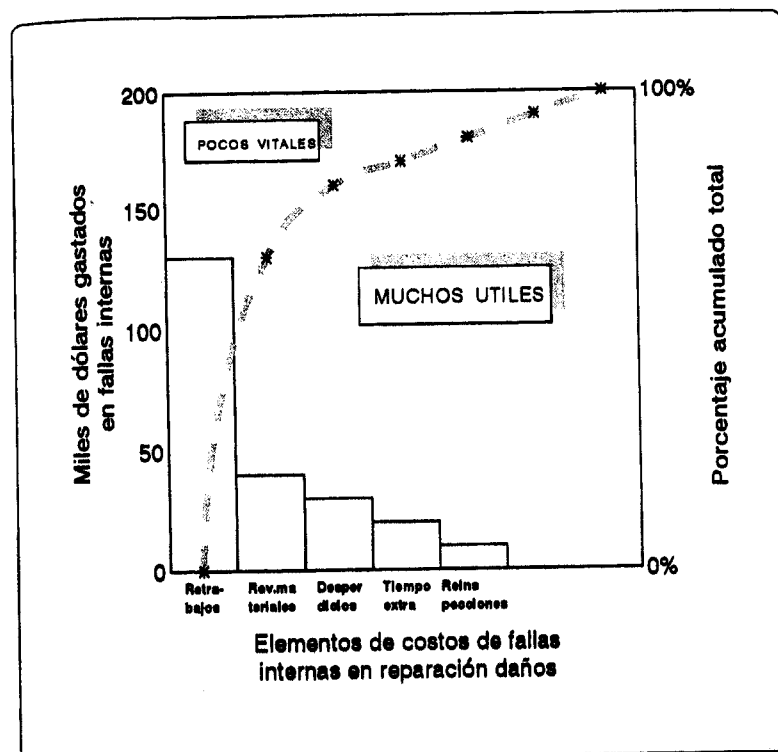


**Figura No. 23**  
Diagrama de Pareto presentando la distribución de gastos en los subprocesos de mantenimiento mecánico

elementos que más impactan en los gastos por fallas internas. Como resultado del análisis de Pareto se encontró que los elementos «Retrabajos y revisión materiales» impactan en un 83% a los costos de fallas internas en el subproceso de reparación daño. Con las estratificaciones realizadas desde el «análisis de tendencias por productos» graficada en la Figura No. 20, mediante los análisis de Pareto, se ha llegado a identificar dos subprocesos correspondientes a mantenimiento mecánico, donde exactamente se encuentran exactamente las oportunidades para reducir los costos de la mala calidad. El paso siguiente será definir con precisión las oportunidades de mejoramiento descubiertas.



**Figura No. 24**  
Distribución de los costos de los elementos de fallas internas en el subproceso inspección daño



**Figura No. 25**  
Distribución de los costos de los elementos de fallas internas en el subproceso reparación daño

### 5. Definición del problema crónico que genera el alto costo de fallas en el proceso vital

Toda área que presenta costos altos de la mala calidad, se convierte en problema crónico, sujeto a ser resuelto mediante la metodología del mejoramiento de la calidad. El grupo que realizó el análisis de los costos de la mala calidad tendría como meta siguiente definir con precisión las oportunidades de mejoramiento descubiertas.

### Definición de las oportunidades de mejoramiento para reducción de costos

- En el subproceso de «Inspección Daño», las reinspecciones que se realizan mensualmente están generando una pérdida de \$200,000.00
- En el subproceso de «Inspección Daño» los desperdicios que se generan mensualmente ocasionan una pérdida de \$75,000.00

- c. En el subproceso «Reparación Daño» los constantes retrabajos están causando una pérdida mensual de \$120,000.00.
- d. En el subproceso «Reparación Daño» las frecuentes acciones orientadas a la revisión de materiales están generando una pérdida mensual de \$30,000.00.

#### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Juran J.M., Gryna Frank. Juran's Quality Control Handbook, Fourth Edition Mc Graw Hill, 1988.

## Implantación de un programa para reducir costos de la mala calidad

La implantación de un programa orientado a reducir los costos de la mala calidad jamás se cristalizará en ninguna organización si no existe un involucramiento completo de la alta gerencia para apoyar el programa respectivo. Para lograr la participación activa de la alta gerencia se requiere generar su motivación. La manera más adecuada de estimular a la alta gerencia es expresar, en el lenguaje de costos existentes en la empresa, cómo puede ser benéfico para la organización un programa de reducción de costos de la mala calidad. Esto es vital para atraer su atención e interés hacia el programa. Se logra realizando una revisión detallada de los datos financieros reales de la empresa, para determinar rápidamente los niveles de los costos de la mala calidad tal cual como existen en el presente.

Esta información usualmente se encuentra en los registros contables de la empresa. Si no se pueden encontrar todos los datos se hacen simples estimados. Es importante recalcar que esta etapa de recolección de datos debe ser sencilla y no debe abarcar todos los costos de la mala calidad, sólo los más importantes. Una vez obtenida la información se presenta a la alta gerencia. El impacto que genera esta información en

los niveles estratégicos es grandísimo. Simplemente se están presentando datos en el idioma de la alta gerencia: finanzas. Qué gerente no se siente impactado cuando se entera de la cantidad de dinero que está perdiendo, y más aún si los estimados de pérdidas iniciales equivalen a un 20% de las ventas netas. Una vez que la alta gerencia muestra interés en el programa de reducción de costos se debe proceder a elaborar la estructura que dirigirá al programa, identificar los obstáculos que podrían contrarrestar su éxito, establecer el proyecto piloto, entrenar a las personas involucradas en el manejo del sistema de medición de costos, establecer los procedimientos para la recolección de datos, identificación de quiénes se encargarán del análisis y la naturaleza del contenido de los informes.

Todos estos aspectos se detallan a continuación en el presente capítulo. El marco conceptual en el que se basa la implantación de un programa para reducir los costos de la mala calidad está bosquejado en la Figura No. 26.

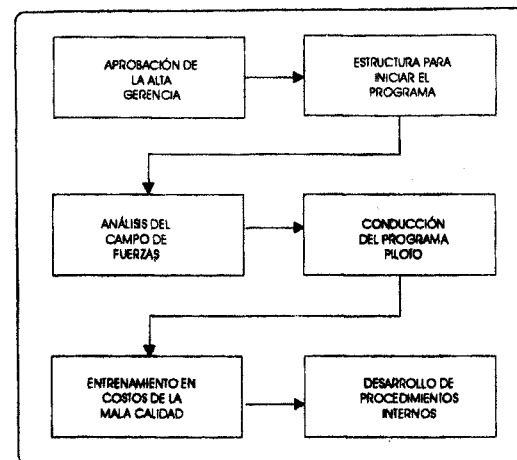
### Fases para implantar un programa para reducir los costos de la mala calidad

La implantación de un programa con miras a reducir los costos de la mala calidad obedece a una estrategia fundamentada en el «enfoque cascada», es decir que su instrumentación tiene que ser liderada por el más alto nivel de la empresa, para ir entrando, posteriormente, a los distintos niveles en la organización. Se debe estar consciente que instituir cualquier tipo de estrategia inmediatamente produce un rechazo al cambio. En las empresas hay juegos de poder, intereses creados y, por ende, personas que posiblemente darían la vida para que jamás se implantara un sistema para reducir pérdidas. La razón es sencilla, la implantación del sistema puede ser percibida como una pérdida de poder. Las «empresas están conformadas por coaliciones de poder» (Cyert, March, 1963). Por estas razones el programa de implantación del sistema para reducir costos de la mala calidad, tiene que ser concebido estratégicamente, se deben contemplar acciones dirigidas a minimizar el rechazo y debilitar los obstáculos que podrían oponerse a su implantación.

En la Figura No. 26 se pormenorizarán las distintas fases que deben obedecer a la correcta operatividad del mencionado programa.

### Aprobación de la alta gerencia

Normalmente las empresas que no están involucradas en programas para reducir los costos de la mala calidad no están conscientes del impacto monetario del costo de la mala calidad y su relación directa con el manejo de toda la empresa. Aquí es donde juega un rol fundamental la evaluación previa que se debe hacer sobre los niveles generales de los costos reales de la mala calidad, que fue presentado en la



**Figura No. 26**  
**Implantación de un programa para reducir**  
**costos de la mala calidad**

introducción de este capítulo. Las cifras que se presentan a la alta gerencia, después de la recolección inicial, no solamente revelan esos niveles desconocidos de pérdidas, particularmente los relacionados con fallas, y también resaltan el potencial de retorno a la inversión que tiene un proyecto de reducción de pérdidas.

Esta información suministrada inicialmente a las altas esferas de la organización convence sobre las bondades y beneficios del programa, incluso a los más escépticos. No existe un grupo gerencial que no desee mejorar la calidad en su empresa. Pero normalmente no se sabe cómo proceder o no están seguros si la compañía podrá soportar el gasto. El mensaje de un programa de reducción de costos de la mala calidad se

convierte exactamente en lo que se busca para justificar financieramente un programa de mejoramiento continuo en la empresa. Para lograr la aprobación e involucramiento de la alta gerencia, la presentación que se realice debe contener una clara descripción de los beneficios y finalidad del programa. Así como también puntualizar cómo se implantará en la empresa. Aquí es importante resaltar, con la ilustración sobre los costos analizados previamente, cómo pudieron haberse reducido fácilmente las fallas incurridas, por medio de la prevención. Una vez que la gerencia apruebe la idea de iniciar el programa el paso siguiente será el de entrenarla mediante un taller especializado sobre los distintos aspectos de los costos de la mala calidad (Definición de un sistema de costos de la mala calidad, Categorías de los costos, Identificación de elementos, Interpretación de los costos y los pormenores para implantar el programa en la empresa). Para el entrenamiento inicial los Capítulos I, II, III y IV del presente libro proporcionan una buena guía para el diseño de instrucciones.

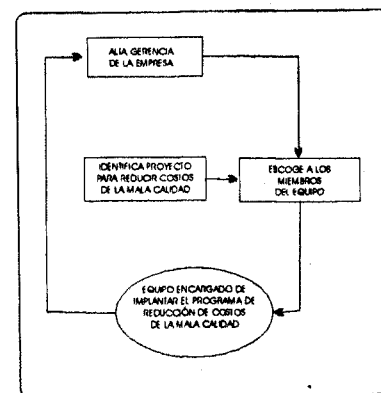
### Estructura para iniciar el programa

Una vez obtenida la aprobación, e involucración en el programa, de la alta gerencia y de haberla entrenado en los aspectos estratégicos para asegurar el éxito, el paso inmediato será diseñar la estructura que facilite la ejecución. Como se planteó en el Capítulo II la implantación de un sistema de costos de la mala calidad se realiza por procesos, líneas de producto o áreas muy particulares que se consideren vitales por las pérdidas que están ocasionando. Cada programa de reducción de pérdidas se debe considerar como un proyecto muy particular, ya que se tienen que asignar recursos: humanos, financieros y físicos. El hecho que el programa se conciba como un proyecto implica tener una estructura que guíe y de poder a los objetivos del proyecto. Se considera fundamental para el éxito y fácil articulación del programa operar bajo la estructura planteada en la Figura No. 27. Allí podemos apreciar cómo la alta gerencia se encarga de identificar él o los proyectos que considera vitales. Obviamente los criterios que deben prevalecer para identificar un área, proceso o línea de producto, serán aquellos que más pérdidas generan por su inconformidad con los requerimientos, y que tienen mayor im-

pacto al cumplir con las necesidades de los clientes de la empresa. La alta gerencia, además de identificar los proyectos a realizar, debe encargarse de seleccionar a los miembros que formarán parte del equipo operativo responsable de montar el sistema de reducción de costos.

Una vez identificado el proyecto a realizar, la técnica recomendada para ubicar a los miembros más idóneos del equipo es la del flujograma de alto nivel. Se deben bosquejar los subprocesos involucrados en el programa de reducción de pérdidas. De esta manera se asegura un entendimiento entre todos los subprocesos involucrados y se facilita la minimización del rechazo al cambio. A nivel de ilustración supongamos que la alta gerencia decidió implantar un programa para reducir pérdidas en el proceso de «cuentas por pagar» en una determinada empresa. Para identificar a los miembros del equipo habría que utilizar el flujograma de alto nivel, con el fin de ubicar los subprocesos involucrados en «cuentas por pagar». Utilizando esta técnica se encontró que el proceso estaba compuesto por: Recepción facturas, Procesamiento facturas, Verificación firmas y Operaciones bancarias. El equipo encargado de implantar el programa estaría compuesto por un miembro de cada subproceso de cuentas por pagar.

La alta gerencia también debe ocuparse de identificar al miembro del equipo que se desempeñará como líder responsable de la ejecución



**Figura No. 27**  
Estructura para implantar un programa para reducir costos de la mala calidad

del proyecto y asegurarse de proyectar los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del equipo. Los recursos pueden ser: apoyo secretarial, equipo de cómputo y sala de juntas.

Como se observa en la Figura No. 27, el «equipo» reporta directamente a la alta gerencia. Este aspecto es fundamental. La alta gerencia es la que apoya el proyecto, realiza un seguimiento periódico y vela por la implantación del programa.

Hay que recordar que siempre habrá elementos que pueden oponerse a que se logren los objetivos del programa. El involucramiento de la alta gerencia es importantísimo para debilitar las fuerzas que se oponen al éxito del programa.

Un elemento que no puede quedar excluido del grupo estratégico encargado del programa es el contralor de la empresa; por la función que cumple en la organización es fundamental involucrarlo en cualquier programa de reducción de pérdidas. Como se mencionó en el Capítulo II, los sistemas contables tradicionales no reflejan todos los elementos de las categorías de los costos de la mala calidad. Para lograr con el tiempo un cambio en el sistema de interpretación y análisis de dichos costos es importante involucrar al contralor desde el inicio de la implantación del programa. Esto facilita el cambio de la cultura en el área encargada de las finanzas de la empresa y asegura el apoyo requerido por el personal de dicha función en el montaje del programa.

### Análisis del campo de fuerzas

Como se ha indicado, el hecho de querer implantar un programa para reducir los costos de la mala calidad, automáticamente generará un rechazo. Las causas pueden ser muy variadas: incertidumbre, miedo a lo desconocido, juegos de poder o intereses creados.

Es recomendable, para evitar fracasos en la ejecución del programa por los posibles rechazos que pudiesen presentarse, identificar, a nivel de simulación, antes de iniciar las actividades del proyecto, las distintas fuerzas opositoras que pudiera tener el proyecto, y luego diseñar las estrategias para debilitarlas. La técnica recomendada para que la utilice la alta gerencia es la denominada «Análisis del campo de fuerzas». Esta técnica «obedece a una secuencia de pasos dirigidos a identificar aquellas fuerzas que contribuyen o rechazan la implantación de una estrate-

gia» (Weisbord, M, 1987). Una vez que se identifican las fuerzas impulsoras y las opositoras, las fuerzas que limitan la implantación de la estrategia deben ser jerarquizadas basándose en su impacto. Luego se establecen las acciones para debilitarlas. La aplicación de esta técnica implica contemplar el deseo de implantar el programa como una situación que está en equilibrio entre dos conjuntos de fuerzas. El objetivo es movilizarse al estado deseado (implantación del programa). Ver Figura No. 28.

Los pasos para ejecutar la técnica son los siguientes:

1. El facilitador escribe el problema a resolver en una hoja que debe ser pegada en la pared. En este caso sería: «Identificar las fuerzas que impulsan la implantación de un programa para reducir costos de la mala calidad y también identificar las fuerzas que se podrían oponer a la implantación». Se recomienda dibujar en una hoja la Figura No. 28, para ayudar al grupo a entender el objetivo del ejercicio.
2. Utilizando la técnica de la lluvia de ideas (Ver Apéndice «B»), el facilitador empieza a recolectar las fuerzas impulsoras y las opositoras, sin permitir comentarios o críticas por parte del grupo.
3. Se revisan y se clarifican las ideas recolectadas.
4. El grupo jerarquiza las fuerzas opositoras basándose en su magnitud para limitar el éxito del programa.
5. Una vez que las fuerzas opositoras han sido jerarquizadas se desarrolla un plan de acción para debilitar las de mayor magnitud.

Es importante listar no sólo las fuerzas opositoras sino también las impulsoras. Muchas veces los grupos no encuentran fuerzas impulsoras importantes que justifiquen el inicio de un proyecto.

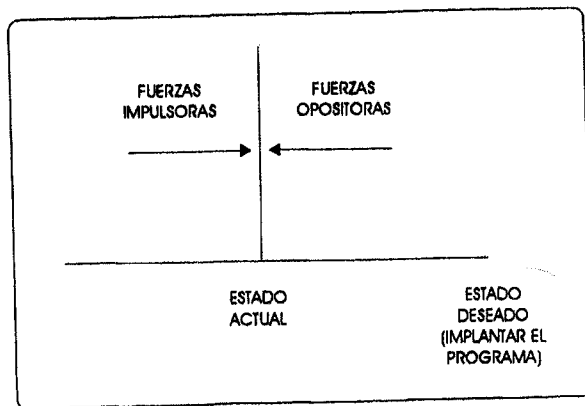
### Conducción del proyecto piloto

Cuando la alta gerencia haya decidido iniciar un programa para reducir los costos de la mala calidad se recomienda establecer el programa piloto para demostrar en la empresa las bondades y habilidades del programa para producir reducciones sustanciales en los costos operativos. Para asegurar el éxito del programa, el proyecto requiere de un líder de tiempo completo.

Esta persona debe conocer la metodología y filosofía de la calidad total, costos de la mala calidad y poseer habilidad en la formación de equipos de trabajo.

La principal inversión en todo el programa y los esfuerzos para montar el sistema de recolección de costos está en el apoyo de la alta gerencia. Estos aspectos deben haber sido entendidos y aprobados por la alta gerencia. El área piloto debe ser aquella que pueda producir resultados rápidos y significativos. El proyecto debe ser un área pequeña, manejable y que posea una gerencia colaboradora, la cual esté motivada para implantar el programa.

Desde el inicio del proyecto debe participar activamente un representante del área de contabilidad; es conveniente que se dedique de tiempo completo al proyecto. Esta persona facilitará el entendimiento entre las necesidades contables del proyecto y la información existente en la empresa. La persona del área de contabilidad también ayudará mucho en el diseño de los procedimientos para la recolección de información.



**Figura No. 28**  
**Análisis del campo de fuerzas**

Es conveniente documentar el avance del proyecto, para que sirva como un caso de referencia como guía para proyectos futuros.

### Entrenamiento en costos de la mala calidad

Una vez que la alta gerencia haya aprobado el programa para la reducción de costos se debe entrenar a los miembros claves de cada área de la organización en la parte conceptual de un sistema de costos de la mala

calidad y en los pormenores envueltos en la implantación del mismo. Se debe hacer hincapié en el involucramiento completo de todas las áreas de la empresa, la importancia del trabajo en equipo y entender las oportunidades de mejoramiento de costos existentes en cada componente de la organización.

A medida que la implantación del programa en la empresa va permeando los distintos niveles jerárquicos es importante ir entrenando al personal. De esta manera los equipos encargados de implantar el programa tendrán las destrezas y pericias necesarias. El departamento de entrenamiento en la empresa juega un rol valioso como sustento del programa.

### Desarrollo de procedimientos internos

Cuando se haya identificado el proyecto piloto hay que definir los procedimientos para recolectar los costos. Los procedimientos internos de la empresa son necesarios para fijar cómo y cuándo se deben estimar los datos, recolectados o ensamblados, de los costos. También se debe precisar la base para realizar las comparaciones y el tipo de formatos que se utilizarán para organizar la información. Un aspecto muy importante que hay que contemplar es puntualizar los pasos bosquejados en la Figura No. 6. Para asegurar que todas las personas afectadas por los datos acepten el programa es importante que los procedimientos sean aprobados por el contralor de la empresa. Los procedimientos para la recolección de los datos y la recolección de la información deben ser operados a través del área de contabilidad. Se debe especificar la periodicidad de los informes y a quienes irán dirigidos, como parte de los procedimientos internos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cyert, March. The Behavioural Theory of the Firm, 1963, Mc Graw Hill  
Weisbord, Marvin Productive Workplaces, 1987, Jossey - Bass

## Estudio de un caso en el sector financiero

En el presente capítulo se presenta la experiencia de un banco venezolano en su intento por implantar en una sucursal un sistema de medición de costos de la mala calidad, como parte de su estrategia en la implantación corporativa de un programa de calidad total.

El caso que a continuación se describe fue una experiencia del autor como asesor. Se utilizó la metodología de implantación puntualizada en los capítulos anteriores.

### Antecedentes

La Superintendencia de Bancos de Venezuela cataloga al banco donde se realizó el ejercicio de implantación del sistema como una institución financiera grande. Se lo clasifica entre los cinco bancos de mayor captación. En el momento de iniciar la implantación del sistema poseía 151 sucursales, distribuidas en todo el territorio nacional y su estrategia se orientaba hacia la banca comercial.

El banco inició, en 1989, un programa de calidad total motivado por la alta gerencia. La alta jerarquía de la institución, ante la incertidumbre que planteaban las nuevas políticas económicas del gobierno: reducción de aranceles, reconversión industrial y posibles cambios en el funcionamiento de la industria financiera tomó conciencia que la calidad total sería una estrategia que le permitiría aumentar la competitividad en la organización y diferenciarse de la competencia, mejorando el nivel de servicios otorgados a los clientes.

La implantación de calidad total se inició siguiendo el enfoque estratégico universal pregonado por el Dr. Joseph Juran. Cabe decir que se dictaron talleres de entrenamiento a la cúpula de la organización. Se les concientizó sobre las bondades de la calidad total, su filosofía, metodología del mejoramiento continuo y aspectos tácticos sobre la puesta en marcha del proceso de implantación.

Desde un comienzo hubo mucha receptividad. Quizás el elemento que jugó un papel predominante en convencer a la directiva de la Institución fue el planteamiento de cómo la calidad total permite aumentar el retorno a la inversión e incrementar la rentabilidad. Una vez entrenada la alta gerencia se conformó y reglamentó el funcionamiento del Comité Central de Calidad Total. Este organismo estuvo compuesto sólo por aquellas vicepresidencias que tenían incidencia directa en el funcionamiento de las sucursales bancarias (operaciones, recursos humanos, auditoría, comercial e informática). El Comité Central de Calidad Total jugó el rol de rector y máximo responsable de la implantación de la estrategia de calidad total.

Una vez que se planificó estratégicamente el establecimiento inicial de la calidad total se ubicó el primer proyecto definido como: «Erradicar las causas raíces que no permitían que las chequeras personalizadas se entregaran a tiempo, por medio de la metodología del mejoramiento continuo».

Esta fue la primera experiencia del banco con la metodología del mejoramiento de la calidad. Los resultados fueron muy exitosos. Se identificaron rápidamente las causas raíces y se implantaron las acciones correctivas. El éxito de este primer proyecto piloto tuvo un efecto muy positivo. Muchas áreas del banco, un poco escépticas inicialmente, se convencieron de las bondades de la calidad total. A muy corto plazo se generó un gran número de proyectos potenciales para continuar con la metodología del mejoramiento.

Como parte de la estrategia de implantación de calidad total se continuó utilizando el enfoque cascada, entrenando a los distintos niveles jerárquicos de la institución, sobre la metodología del mejoramiento continuo. En forma paralela el Comité Central de Calidad Total diseñó las «áreas críticas de éxito del banco». Todas ellas estuvieron enfocadas en el sector comercial. Estas áreas permitieron definir con exactitud por dónde debería continuar el mejoramiento. El banco, después de ocho meses de iniciar el proceso de implantación de calidad total, tenía aproximadamente cinco proyectos de mejoramiento tratando de erradicar problemas crónicos en «áreas críticas» definidas previamente por el Comité Central de Calidad Total.

Las personas relacionadas directamente con los procesos donde estaban las áreas críticas, por medio de la «lluvia de ideas» reconocían los problemas crónicos que se identificaban en las «áreas críticas».

En este momento de la implantación de la estrategia, el Comité Central de Calidad Total decidió instituir un sistema más sofisticado que permitiera definir, con mayor precisión, problemas crónicos que tuviesen impacto en la competitividad de la institución y además contribuirían a aumentar la rentabilidad. La decisión fue implantar un sistema de medición de los costos de la mala calidad.

### Implantación de un sistema de medición de costos de la mala calidad

Lo primero que se realizó fue entrenar al Comité Central de Calidad Total sobre los distintos aspectos relacionados con los costos de la Mala Calidad. El taller de entrenamiento tuvo una duración de tres días. Como contenido programático se utilizaron los primeros cuatro capítulos del presente libro. Desde el principio hubo mucho interés en la metodología de implantación del sistema de costos de la mala calidad. La madurez que obtuvo el Comité Central de Calidad Total, durante los ocho meses que dirigió el mejoramiento continuo, contribuyó a su receptividad y motivación.

A continuación, siguiendo los pasos de la Figura No. 26, se identificó el proyecto piloto.

Empleando el esquema de Pareto se localizó en la Zona Metropolitana de Caracas, una sucursal bancaria adecuada para iniciar el proyec-

to. Presentaba las siguientes características: tenía un gerente muy entusiasmado con el mejoramiento de la calidad, el personal clave de la sucursal (supervisores y oficinistas) había participado en un proyecto de mejoramiento, la sucursal era relativamente pequeña lo que permitía que el proyecto fuese manejable y, por último, la Vicepresidencia de Operaciones detectó, por medio de encuestas con los clientes de la sucursal, que había cierto grado de insatisfacción con el proceso de entrega de chequeras.

Una vez definido el proyecto piloto se procedió a entrenar a todo el personal de la sucursal. Se incluyó a dos personas de las unidades de Auditoría y de Contraloría. El contenido programático fue el mismo que se utilizó con el Comité Central de Calidad Total.

Para minimizar posibles rechazos a la implantación del sistema se utilizó un análisis del campo de fuerzas. Durante el transcurso de un sábado se desarrolló el análisis del campo de fuerzas, tal cual se presenta en el Capítulo IV, con los miembros del Comité Central de Calidad Total y el personal clave de la sucursal bancaria. Los aspectos más importantes resultantes del ejercicio fueron las percepciones de los miembros de la sucursal sobre las fuerzas opositoras, dentro de las cuales se destacaron: «la falta de tiempo», «mucho trabajo», «los resultados del sistema de costos no se tomarán en cuenta», y «la falta de trabajo en equipo». La presencia del Comité Central de Calidad Total fue vital para el desarrollo de acciones dirigidas a debilitar las fuerzas opositoras. El grupo de la sucursal quedó convencido del apoyo que tendría del Comité Central de Calidad Total y de la importancia que contemplaba la implantación del sistema de costos de la mala calidad como mecanismo de apoyo a la identificación de oportunidades de mejora, no como fiscalizador. Para debilitar la carencia de trabajo en equipo se decidió dictar un taller de dos días sobre «Formación y desarrollo de equipos».

### Conducción del Proyecto Piloto

Con el personal de la sucursal (Gerente, Supervisores, Oficinistas de Cuenta Corriente y Cajeros) se levantó un flujograma matricial del proceso «entrega de chequeras» (Ver Figura 29). En el flujograma se pudo apreciar con precisión dónde empezaba y terminaba el proceso en el

cual se implantaría el sistema de medición de costos de la mala calidad, así como las actividades, controles y documentos que se utilizaban en el proceso.

A continuación, siguiendo los pasos de la Figura No. 6, se diseñó el flujograma de alto nivel para identificar con precisión los subprocesos vitales del proceso «Entrega de Chequeras» (ver Figura No. 30). Luego, empleando los pasos de la Figura No. 6, se empezaron a identificar los elementos de la mala calidad por cada categoría para cada subproceso.

Como base de comparación se utilizaron las captaciones totales de la sucursal, las cuales totalizaban anualmente aproximadamente diez millones de dólares.

Una vez identificados los elementos de las categorías se fijaron los procedimientos para la recolección de información y la política de análisis, por medio de la «lluvia de ideas». Se decidió recopilar datos durante un año, empezando en el mes de Enero.

En las Tablas No. 1, 2, 3 y 4 se tienen todos los datos recolectados por espacio de un año, listos para ser analizados. Siguiendo la metodología para el análisis de costos planteada en la Figura No. 19 se empezó a realizar un análisis de tendencias, para iniciar posteriormente el procedimiento de estratificación utilizando el análisis de Pareto. (Ver Figura No. 31)

En la Figura No. 31 podemos apreciar, de una forma rápida y sencilla, que los costos totales de la mala calidad equivalen aproximadamente al 27% total de las captaciones anuales. Asimismo se observa que la mayor incidencia en los costos totales la tienen las fallas internas.

El paso siguiente consistió en averiguar cuál era el subproceso que más contribuía con fallas internas. Para tal efecto se elaboró una gráfica de barras aglomeradas, representando las tendencias de los costos en los subprocesos del proceso «Entrega de Chequeras» (ver Figura No. 32).

En la Figura No. 32 se observa que el subproceso Elaboración de Chequeras es el que más contribuye a los costos totales de la mala calidad, con un 29.5%. También vemos que las fallas internas en el subproceso de elaboración de chequeras son las que tienen más incidencia en todo el subproceso.

El paso siguiente fue estratificar el esfuerzo, enfocándose sólo en las fallas internas. Se quería averiguar qué elementos de fallas internas eran los que más contribuían a la producción de pérdidas en dicha categoría. Para tal efecto se utilizó el análisis de Pareto.

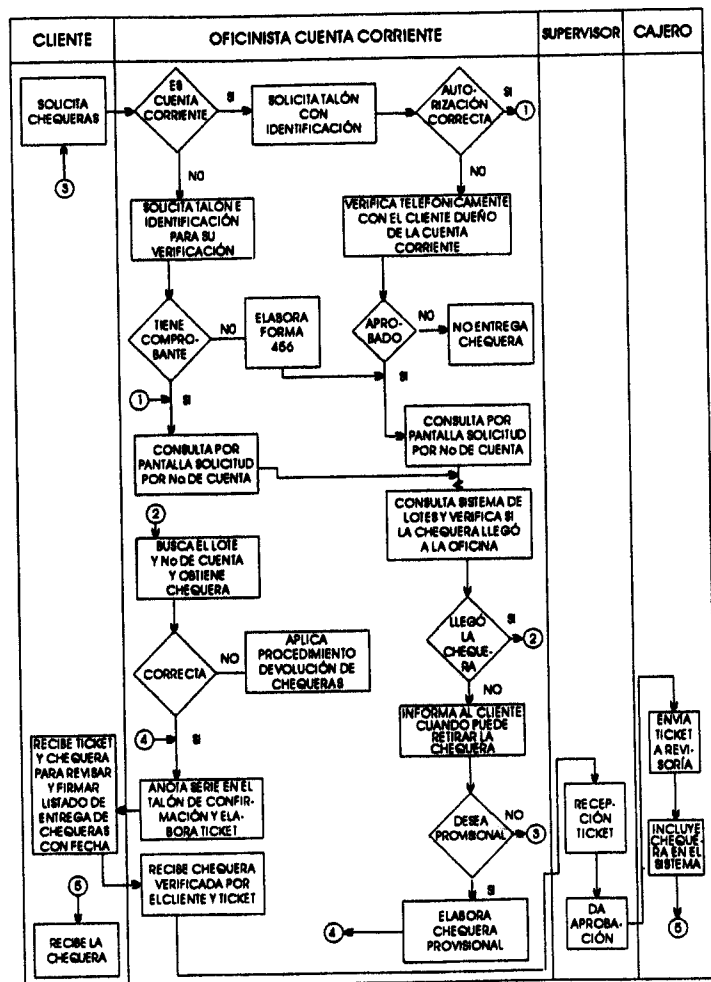


Figura No. 29

Flujograma matricial proceso entrega de chequeras

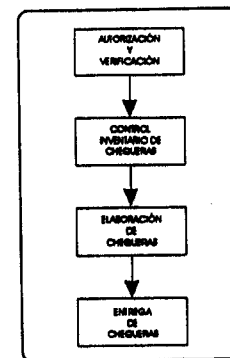


Figura No. 30

Flujograma de alto nivel del proceso entrega de chequeras

En la Figura No. 33 se realizó el Diagrama de Pareto para identificar los elementos vitales que aportaban un mayor número de pérdidas. Al examinar el diagrama, advertimos que el 77% de las pérdidas en la categoría de fallas internas en el subproceso de elaboración de chequeras está compuesto por tres elementos denominados vitales:

- Elaborar chequeras con errores.
- Reelaborar chequeras, y
- Reelaborar tickets.

### Definición de Problemas Crónicos

Al finalizar el análisis de los datos recolectados el grupo de la sucursal bancaria había determinado, con evidencias concretas, aquellas áreas que eran las que más contribuían porcentualmente a generar pérdidas. A continuación, el grupo de la sucursal bancaria le presentó al Comité Central de Calidad Total una definición precisa de las oportunidades de mejora identificadas. Estas mejoras se redactaron como problemas crónicos muy particulares para ser resueltos por medio del mejoramiento continuo de la calidad.

**Tabla No. 1**  
**Para recolectar datos: entrega de chequeras**

**Tabila No. 1**

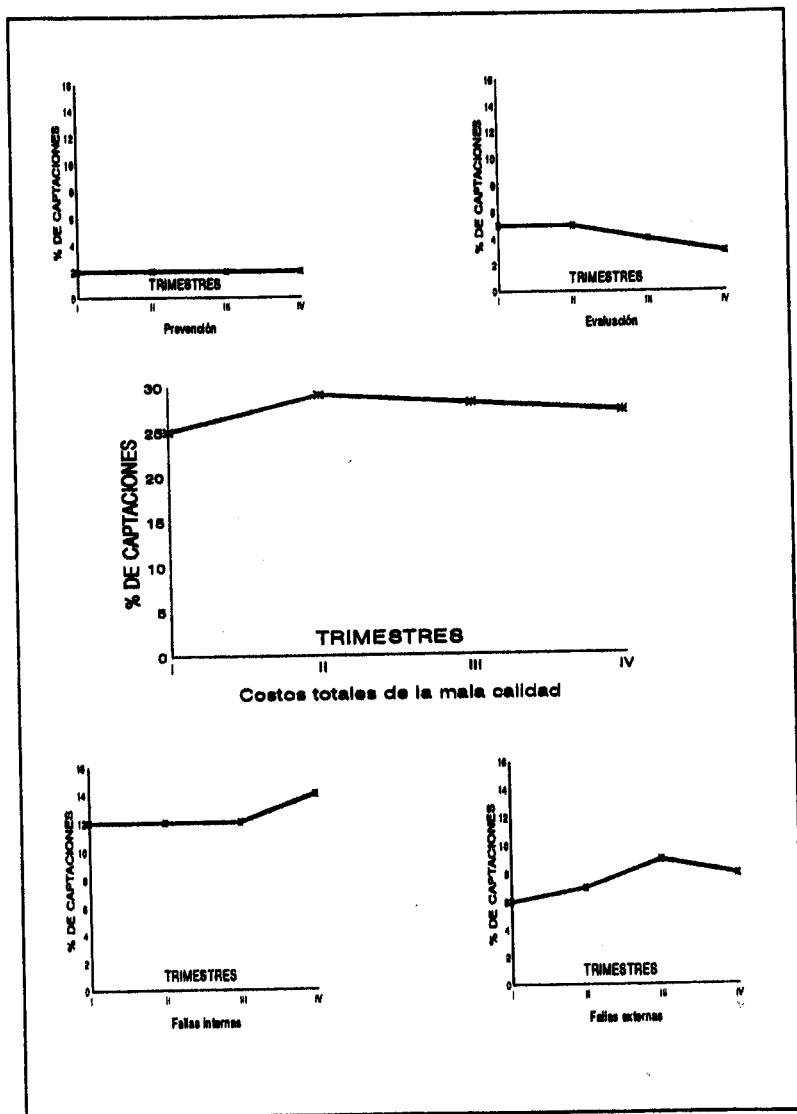
**Tabla No. 2**  
**Para recolectar datos: autorización y verificación**

**Tabla No. 2**

**Tabla No. 4**

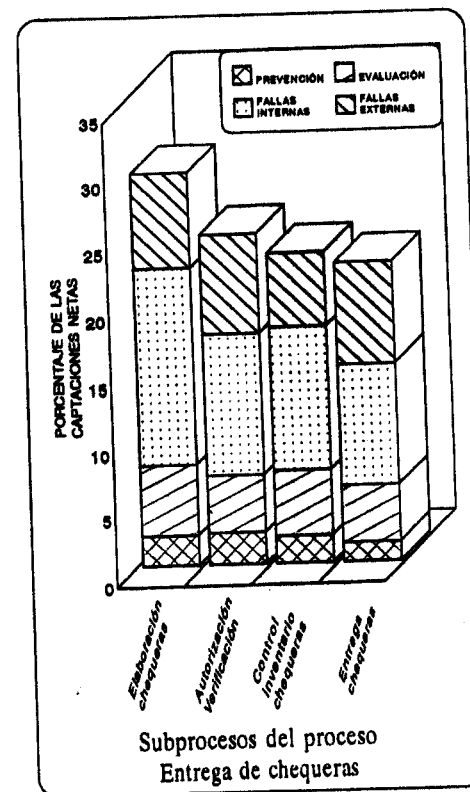
### Para recolectar datos: elaboración de chequeras

[illegible][illegible]



**Figura No. 31**  
Tendencia de los costos de la mala calidad en el  
proceso entrega de chequeras

- Los problemas crónicos quedaron definidos de la siguiente manera:
1. «La elaboración de chequeras» con errores y su respectiva reelaboración le genera pérdidas anuales a la sucursal por un monto de 260,000.00 dólares.
  2. «La reelaboración de tickets», le ocasiona a la sucursal pérdidas aproximadas de 70,000.00 dólares anuales.



**Figura No. 32**  
Gráfica de barras aglomeradas  
representando las tendencias de los costos  
en los subprocesos del proceso entrega de chequeras

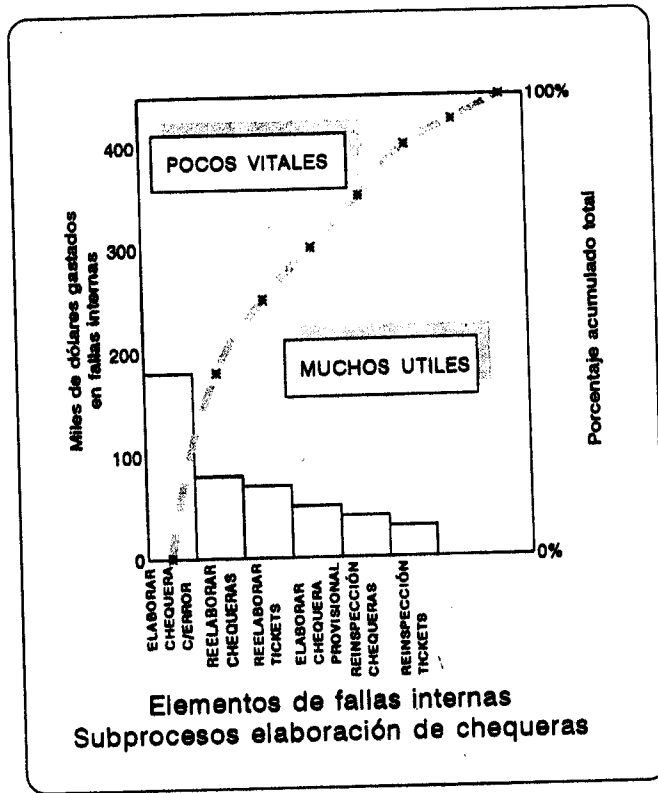


Figura No. 33

Diagrama de Pareto presentando la distribución de pérdidas en los elementos de fallas internas

Claro está que estas pérdidas son las que se pudieron contabilizar con el sistema implantado. Hay muchos efectos colaterales que generan estas medidas de la Mala Calidad, los cuales son imposibles de cuantificar como, por ejemplo, las consecuencias monetarias para el banco de los clientes insatisfechos por recibir tardíamente las chequeras, o que las mismas se obtengan con errores.

Las pérdidas que puede generar este proceso son los costos indirectos de la Mala Calidad (mala reputación) que en muchos casos ocasionan la quiebra de una empresa.

Dr. C. Ramón Pons Murguía.

6

## Estudio de un caso en el sector manufacturero

En este capítulo se presenta la experiencia de una empresa manufacturera en la implantación de un sistema de medición de costos de la mala calidad, como un medio para sofisticar su estrategia de Calidad Total.

El caso que se describe a continuación fue una experiencia del autor como consultor principal. Se utilizó la metodología de implantación puntualizada en los capítulos anteriores.

### Antecedentes

La organización manufacturera donde se realizó la implantación del sistema es una empresa dedicada a la fabricación de tintas para las artes gráficas. Está ubicada en la Zona Centro Occidental de la República de Venezuela. Sus productos básicos son los llamados colores estándar (blanco, amarillo, rojo y negro) en dos modalidades: tintas de agua y de aceite. En el año fiscal de 1992 la empresa facturó dieciséis millones de dólares aproximadamente. Su nómina total es de ochenta y cinco empleados. El 80% de su producción se utiliza para el consumo doméstico.

El 20% se exporta, especialmente a los países del Pacto Andino. La empresa forma parte de un conglomerado de organizaciones industriales; su casa matriz se ubica en la ciudad de Caracas.

En 1990, por iniciativa de la casa matriz, se invitó a la alta gerencia de la empresa a que asistiera a un taller sobre «Implantación de Calidad Total». En dicho evento participó la alta gerencia de las empresas del conglomerado. Como consecuencia del taller la alta gerencia de la empresa productora de tintas se convenció de que la filosofía y metodología de la calidad total le serviría como medio para aumentar su competitividad y poder penetrar exitosamente en los mercados internacionales. La decisión del Gerente General y su firme convicción sobre la aplicación de la Calidad Total fue pieza fundamental para asegurar el éxito en todo el proceso de implantación.

La puesta en marcha del programa de calidad total se realizó siguiendo el enfoque universal planteado por el Dr. Joseph Juran. Se dictaron talleres de entrenamiento a la cúpula de la organización. (Ver Figura No. 34, Organigrama de la Empresa). El objetivo inicial fue facilitar la toma de conciencia sobre la Calidad Total, su filosofía, metodologías del mejoramiento continuo y aspectos tácticos sobre su implantación.

Una vez entrenada la alta gerencia se formó y reglamentó el funcionamiento del Comité Central de Calidad Total. Este organismo estuvo conformado sólo por la primera familia de la organización (Gerente General y sus subordinados inmediatos). Como parte importante de la estrategia de implantación, se decidió impartir un taller de dos días de duración, sobre intervención y desarrollo de equipos, para facilitar la coordinación y entendimiento entre las áreas funcionales.

A continuación, el Comité Central de Calidad Total, ya convencido de las bondades de la Calidad Total y conocedor de la metodología del mejoramiento continuo, ubicó el primer proyecto de mejoramiento, para lo cual se definió el problema crónico a resolver. La problemática se planteó como: «En la última semana del mes se realiza el 80% de la facturación, lo cual genera pago de tiempos extra, causando una pérdida mensual de dos mil quinientos dólares». Los resultados fueron muy exitosos. El Comité Central de Calidad Total identificó rápidamente las causas raíces e implantó las acciones correctivas. Como segundo problema crónico se identificó: «Los altos costos en la producción de Tin-

tas Flexográficas no permite vender el producto a precios competitivos».

Este segundo ejercicio fue enfocado utilizando la planificación de la calidad. Siguiendo los pasos universales de la metodología del Dr. Juran se rediseñó todo el proceso productivo de Tintas Flexográficas. Después de tres meses los costos operativos se habían reducido en un 30%.

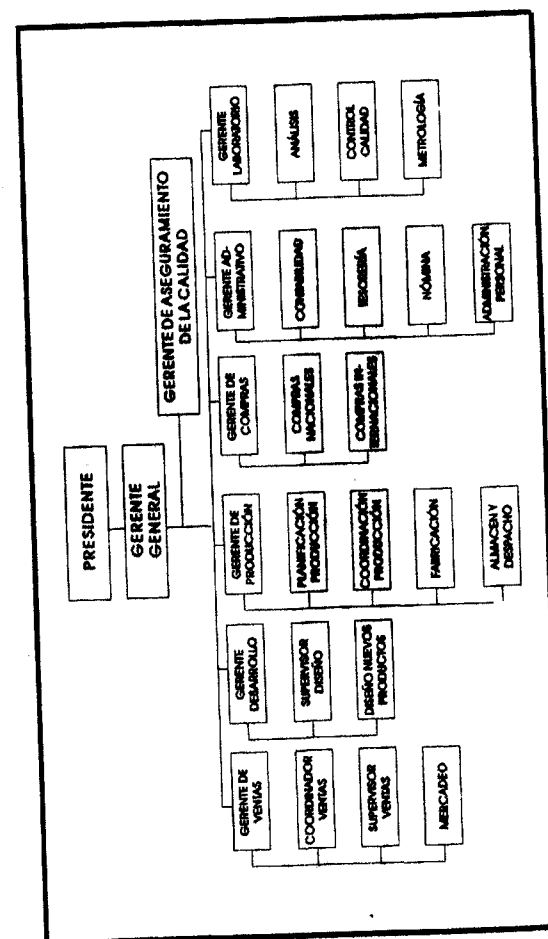


Figura No.34  
Organigrama de la empresa manufacturera

En este momento, el Comité Central de Calidad Total conocía la trilogía de la Calidad (Planificación, Mejoramiento y Control) (Juran, Gryna, 1988). A muy corto plazo se generó una gran cantidad de proyectos potenciales y se continuó con la trilogía de la calidad. Como parte de la estrategia de implantación de la calidad total se continuó utilizando el enfoque cascada, entrenando a los distintos niveles jerárquicos de la empresa. De manera paralela, el Comité Central de Calidad Total identificó las áreas críticas del éxito de la organización. Estas áreas permitieron identificar con una precisión estratégica, dictaminando el camino por el cual debería continuar la implantación de la trilogía de la calidad. Después de transcurrido un año la empresa tenía resueltos ocho problemas crónicos identificados en áreas críticas previamente ubicadas por el Comité Central de Calidad Total.

La metodología utilizada para ubicar los «problemas crónicos» se basó en la «lluvia de ideas». Para su identificación se empleaba a las personas relacionadas directamente con los procesos donde estaban las áreas críticas; posteriormente, se procedía a cuantificarlo, mediante la recolección de datos.

En esta fase de la estrategia de implantación fue donde se decidió, por consejo del autor, implantar un sistema de medición de los costos de la mala calidad. Dicho sistema permitiría definir con mayor precisión los problemas crónicos que tuviesen impacto en la competitividad y además contribuyeran a aumentar la rentabilidad. Asimismo se contaría con un instrumento que permitiera medir a posteriori el éxito de las acciones correctivas.

### **Implantación de un sistema de medición de costos de la mala calidad**

Una vez entrenado el Comité Central de Calidad Total sobre los fundamentos y metodologías para medir y analizar los costos de la mala calidad, se identificó el proyecto piloto, siguiendo los pasos de la Figura No. 26.

Como se habían desarrollado proyectos de mejoramiento y planificación de la calidad en las distintas áreas de la empresa, se decidió implantar el sistema de medición de los costos de la mala calidad en todas las áreas involucradas en el proceso manufacturero (Ver Figura No. 35).

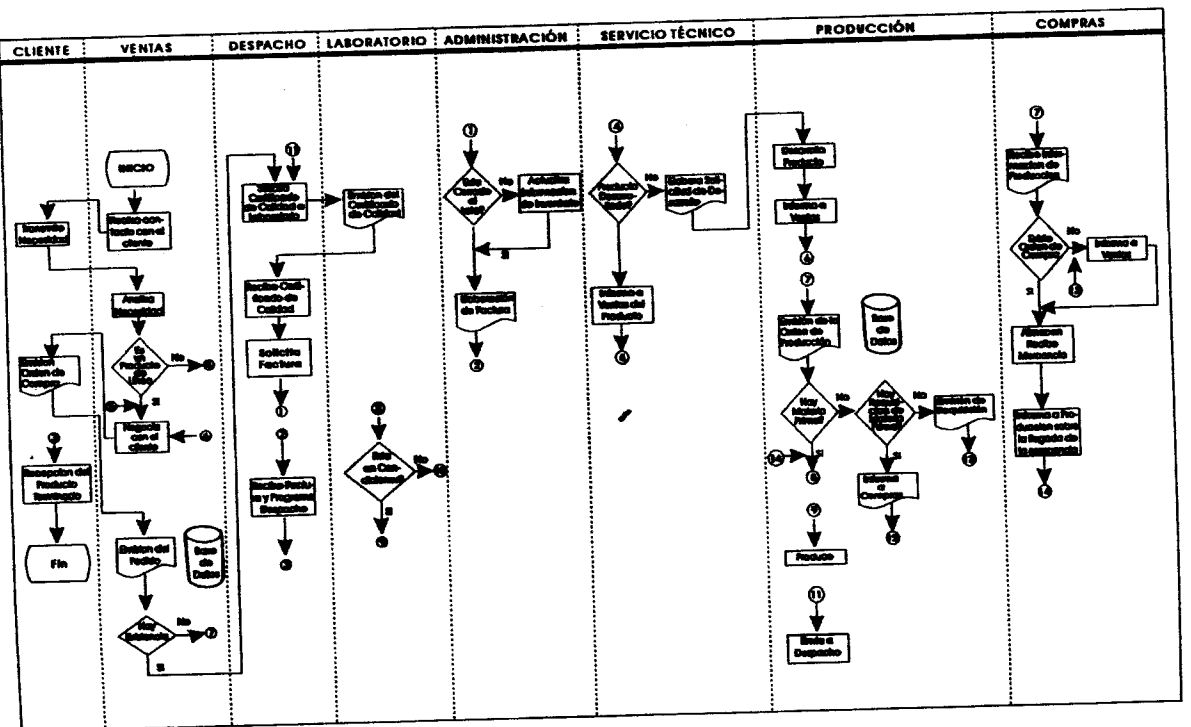
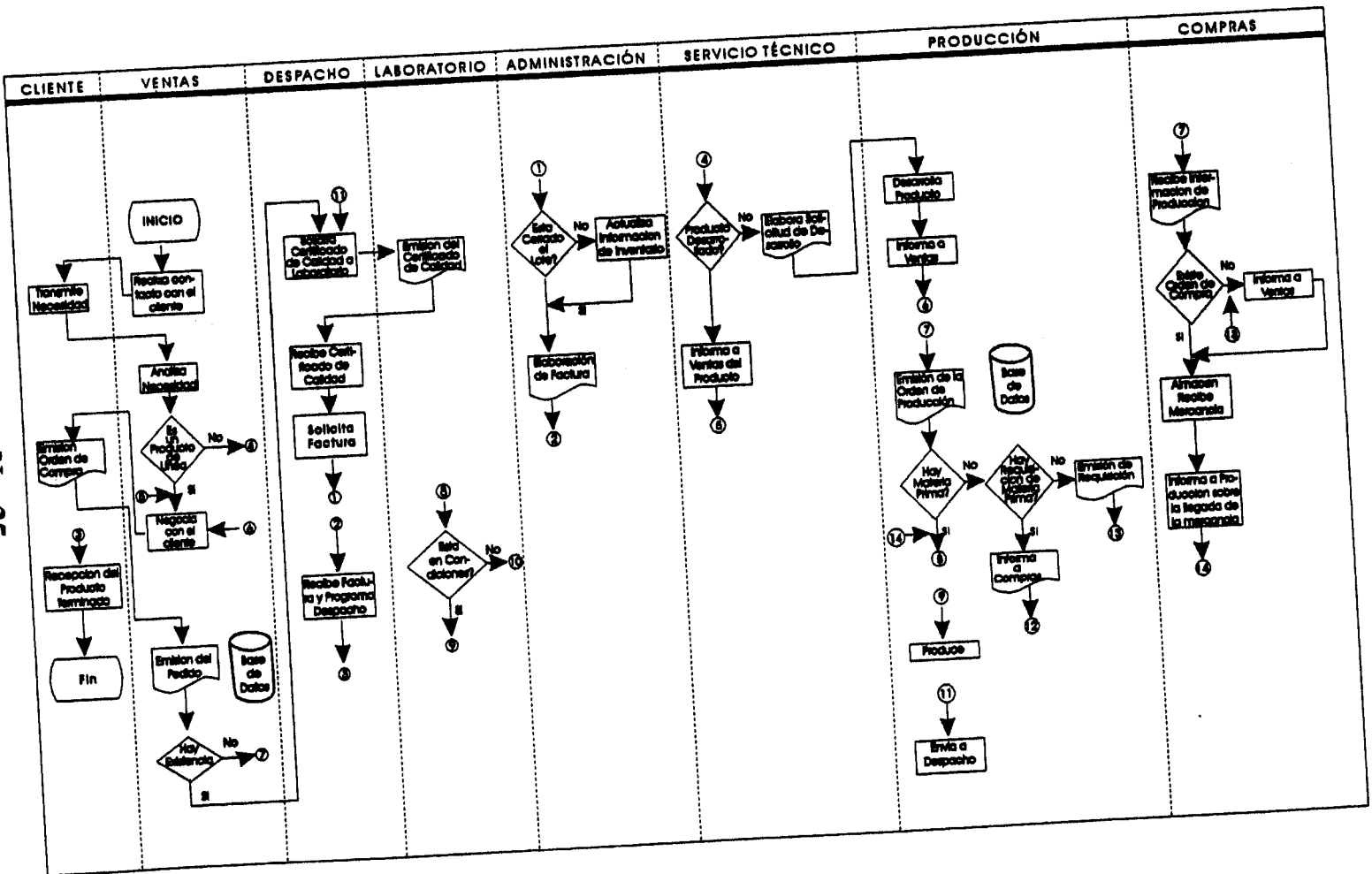


Figura No. 35

Flujograma matricial del proceso manufacturero

Figura No. 35  
Flujograma matricial del proceso manufacturero



Seguidamente se entrenó a todos los niveles de supervisión y operativos que estarían involucrados en la recolección de datos y en el análisis. El contenido del entrenamiento estuvo basado en los primeros cuatro capítulos del presente libro. Para minimizar el posible rechazo se utilizó el «análisis del campo de fuerzas» con todo el personal que asistió al entrenamiento. La percepción más resaltante como fuerza opositora fue que «el sistema generaría más trabajo». El Comité Central de Calidad Total jugó un rol vital para debilitarla. Después de una larga sesión con todo el personal (duró aproximadamente tres horas) se llegó a la conclusión que inicialmente causaría más trabajo, pero a muy corto plazo se convertiría en una rutina y permitiría identificar oportunidades de mejora. También se utilizó el orgullo como estrategia para debilitar a la fuerza opositora. Se planteó al personal que la empresa sería la única en todo el conglomerado de organizaciones que reunía la casa matriz que tendría un sistema de medición de costos de la mala calidad. Este argumento sirvió mucho como estrategia para debilitar la fuerza opositora.

### Conducción del proyecto piloto

Los miembros del Comité Central de Calidad Total, el personal clave de cada área funcional y el contralor de la empresa realizaron un flujograma matricial de todo el proceso manufacturero (Ver Figura No. 35). El flujograma permitió saber con precisión dónde empezaba y terminaba el proceso manufacturero, así como todas las actividades, controles y documentos que se utilizaban.

Siguiendo los pasos de la Figura No. 6 se empezaron a identificar los elementos de la mala calidad por cada categoría, para cada subproceso (Ventas, Servicio Técnico, Compras, Producción, Laboratorio, Despacho y Administración). Como base de comparación se consideraron las ventas netas de la empresa.

Para identificar los elementos de la mala calidad se utilizaron sesiones de «lluvia de ideas con el personal clave de cada subproceso». Luego se fijaron los procedimientos para la recolección de información y la política para el análisis. Se decidió que a partir del mes de enero se iniciaría la recolección de datos. En las Tablas Números 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 se presentan todos los datos recolectados por espacio de un año.

**Tabila No. 5**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                     | COSTOS DE LA MALA CALIDAD |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | TOTAL EN      |
|--------|---------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
|        |                                 | ENE.                      | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. | MILES DE US\$ |
| 1.0    | PREVENCIÓN                      |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 1.1    | ENTRENAMIENTO                   | 1                         | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 2    | 1    | 1    | 2    | 1    |               |
| 1.2    | PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO       | 1                         |      | 1    | 2    |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 2    |               |
| 1.3    | VERIFICAR LLEGADA TRANSPORTE    |                           |      | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 1    |      |      | 1    |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS PREVENCIÓN         | 2                         | 2    | 3    | 3    | 2    | 2    | 1    | 3    | 3    | 2    | 2    | 4    | 88            |
| 2.0    | EVALUACIÓN                      |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 2.1    | INSPECCIONES ALMACÉN            | 5                         | 8    | 6    | 8    | 5    | 4    | 5    | 6    | 6    | 5    | 7    | 8    |               |
| 2.2    | VERIFICACIÓN FACTURA            | 6                         | 8    | 4    | 6    | 5    | 6    | 7    | 3    | 6    | 6    | 8    | 7    |               |
| 2.3    | VERIFICACIÓN ENVASADO           | 4                         | 3    | 3    | 5    | 5    | 4    | 6    | 5    | 6    | 3    | 6    | 5    |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS EVALUACIÓN         | 15                        | 19   | 13   | 19   | 15   | 14   | 18   | 16   | 18   | 14   | 21   | 18   | 144           |
| 3.0    | FALLAS INTERNAS                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 3.1    | DESPERDICIOS                    | 5                         | 8    | 7    | 4    | 7    | 6    | 7    | 9    | 8    | 5    | 3    | 4    |               |
| 3.2    | TIEMPOS EXTRAS                  | 6                         | 3    | 7    | 3    | 8    | 4    | 3    | 5    | 6    | 9    | 7    | 5    |               |
| 3.3    | REELABORACIÓN PROGRAMA DESPACHO | 3                         | 5    | 3    | 7    | 5    | 5    | 7    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    |               |
| 3.4    | REINSPECCIÓN FACTURAS           | 6                         | 3    | 6    | 8    | 3    | 7    | 6    | 3    | 3    | 4    | 5    | 7    |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS INTERNAS    | 20                        | 19   | 23   | 22   | 23   | 22   | 23   | 21   | 21   | 23   | 20   | 22   | 310           |
| 4.0    | FALLAS EXTERNAS                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 4.1    | CLIENTE RECHAZA PRODUCTO        | 4                         | 5    | 3    | 2    | 5    | 4    | 5    | 3    | 2    | 8    | 7    | 8    |               |
| 4.2    | INSPECCIÓN PRODUCTOS DEVUELTOS  | 3                         | 2    | 3    | 5    | 5    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 7    | 5    |               |
| 4.3    | TIEMPOS EXTRA                   | 2                         | 3    | 6    | 6    | 2    | 3    | 7    | 2    | 4    | 2    | 3    | 2    |               |
| 4.4    | GASTOS TRANSPORTE               | 3                         | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 6    | 3    | 2    | 3    |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                 |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS EXTERNAS    | 12                        | 12   | 15   | 16   | 15   | 13   | 17   | 12   | 15   | 16   | 19   | 18   | 181           |
|        | TOTAL COSTOS MALA CALIDAD       | 49                        | 52   | 54   | 60   | 55   | 51   | 58   | 52   | 57   | 55   | 62   | 62   | 674           |

Tabla No. 6  
Recolección datos laboratorio

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                               | COSTOS DE LA MALA CALIDAD |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | TOTAL EN<br>MILES DE US\$ |
|--------|-------------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
|        |                                           | ENE.                      | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. |                           |
| 1.0    | PREVENCIÓN                                |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 1.1    | ENTRENAMIENTO                             | 1                         | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 2    |      |                           |
| 1.2    | PROYECTO DE MEJORAMIENTO                  | 1                         |      |      | 1    | 2    | 1    |      |      |      | 1    | 1    |      |                           |
| 1.3    | CHEQUEO MATERIA PRIMA                     | 1                         |      | 1    |      |      | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 1    |                           |
|        |                                           |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS PREVENCIÓN                   | 3                         | 2    | 2    | 3    | 4    | 3    | 1    | 1    | 1    | 3    | 3    | 1    | 98                        |
| 2.0    | EVALUACIÓN                                |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 2.1    | VERIFICACIÓN ESTADO DEL PRODUCTO          | 8                         | 5    | 7    | 8    | 7    | 6    | 5    | 3    | 8    | 8    | 7    | 8    |                           |
| 2.2    | VERIFICACIÓN CALIDAD PRODUCTO             | 4                         | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 5    | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    |                           |
| 2.3    | INSUMOS CONSUMIDOS EN EL CONTROL          | 6                         | 5    | 7    | 6    | 6    | 6    | 6    | 5    | 3    | 8    | 6    | 5    |                           |
|        |                                           |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS EVALUACIÓN                   | 18                        | 13   | 17   | 17   | 16   | 16   | 16   | 13   | 16   | 20   | 18   | 18   | 144                       |
| 3.0    | FALLAS INTERNAS                           |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 3.1    | DESPERDICIOS                              | 8                         | 7    | 5    | 3    | 8    | 7    | 6    | 7    | 5    | 6    | 3    | 7    |                           |
| 3.2    | TIEMPOS EXTRA                             | 8                         | 6    | 7    | 5    | 3    | 7    | 4    | 6    | 8    | 3    | 7    | 7    |                           |
| 3.3    | ERRORES EN EMISIÓN CERTIFICADO DE CALIDAD | 6                         | 6    | 5    | 6    | 5    | 5    | 6    | 4    | 5    | 6    | 5    | 3    |                           |
| 3.4    | REINSPECCIONES                            | 3                         | 3    | 4    | 5    | 3    | 3    | 4    | 4    | 6    | 3    | 5    | 3    |                           |
|        |                                           |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS INTERNAS              | 25                        | 22   | 21   | 19   | 19   | 22   | 20   | 21   | 24   | 18   | 20   | 20   | 310                       |
| 4.0    | FALLAS EXTERNAS                           |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 4.1    | DEVOLUCIÓN CERTIFICADO DE CALIDAD         | 5                         | 6    | 5    | 3    | 5    | 3    | 4    | 3    | 5    | 3    | 3    | 5    |                           |
| 4.2    | ERRORES EN CONTROL PRODUCTOS TERMINADO    | 5                         | 3    | 8    | 6    | 6    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 6    |                           |
| 4.3    | ERRORES EN CONTROL MATERIAS PRIMAS        | 3                         | 3    | 2    | 8    | 5    | 6    | 6    | 4    | 5    | 6    | 3    | 4    |                           |
|        |                                           |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS EXTERNAS              | 13                        | 12   | 15   | 17   | 16   | 12   | 13   | 10   | 13   | 12   | 9    | 15   | 161                       |
|        | TOTAL COSTOS MALA CALIDAD                 | 59                        | 49   | 55   | 56   | 55   | 53   | 50   | 45   | 54   | 53   | 50   | 54   | 674                       |

Tabla No. 7  
Recolección datos servicio técnico

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                        | COSTOS DE LA MALA CALIDAD |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | TOTAL EN<br>MILES DE US\$ |
|--------|------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
|        |                                    | ENE.                      | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. |                           |
| 1.0    | PREVENCIÓN                         |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 1.1    | ENTRENAMIENTO                      | 1                         | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      | 1    | 1    |                           |
| 1.2    | VERIFICAR CALIDAD INSUMOS          | 1                         | 1    |      |      |      | 1    |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    |                           |
| 1.3    | VERIFICAR CALIDAD DISEÑO           |                           | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      | 1    | 1    |                           |
|        |                                    |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS PREVENCIÓN            | 2                         | 3    | 1    | 2    | 2    | 3    | 2    | 2    | 1    | 1    | 3    | 3    | 98                        |
| 2.0    | EVALUACIÓN                         |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 2.1    | EVALUACIÓN DISEÑOS                 | 4                         | 3    | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    | 7    | 8    | 5    | 5    | 7    |                           |
| 2.2    | CONTROL CALIDAD PRODUCTO           | 4                         | 6    | 5    | 6    | 4    | 3    | 8    | 6    | 8    | 3    | 6    | 3    |                           |
| 2.3    | CONTROL SOLICITUD DESARROLLO       | 5                         | 6    | 6    | 6    | 3    | 5    | 4    | 3    | 4    | 5    | 3    | 6    |                           |
| 2.4    | EVALUACIÓN ARCHIVOS                | 6                         | 4    | 3    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    |                           |
|        |                                    |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS EVALUACIÓN            | 19                        | 19   | 19   | 21   | 16   | 19   | 20   | 19   | 23   | 16   | 17   | 18   | 144                       |
| 3.0    | FALLAS INTERNAS                    |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 3.1    | REELABORACIÓN PRODUCTOS            | 5                         | 7    | 8    | 6    | 5    | 7    | 3    | 8    | 7    | 6    | 7    | 5    |                           |
| 3.2    | REELABORACIÓN SOLICITUD DESARROLLO | 5                         | 6    | 4    | 3    | 6    | 7    | 6    | 2    | 3    | 5    | 3    | 6    |                           |
| 3.3    | REINSPECCIÓN PRODUCTOS             | 5                         | 7    | 4    | 6    | 4    | 7    | 8    | 6    | 5    | 7    | 6    | 4    |                           |
| 3.4    | TIEMPOS EXTRA                      | 4                         | 2    | 3    | 6    | 7    | 4    | 4    | 4    | 5    | 3    | 4    | 3    |                           |
|        |                                    |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS INTERNAS       | 19                        | 22   | 19   | 21   | 22   | 25   | 21   | 20   | 20   | 21   | 20   | 18   | 310                       |
| 4.0    | FALLAS EXTERNAS                    |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 4.1    | ERRORES INFORMACIÓN VENTAS         | 4                         | 3    | 4    | 3    | 5    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 4    | 5    |                           |
| 4.2    | RECHAZOS LABORATORIO               | 3                         | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 5    | 4    | 2    |                           |
| 4.3    | INCONFORMIDADES PRODUCTO           | 2                         | 4    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 4    | 2    | 4    | 3    | 3    |                           |
| 4.4    | TIEMPOS EXTRA                      | 3                         | 5    | 2    | 3    | 3    | 5    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 2    |                           |
|        |                                    |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS EXTERNAS       | 12                        | 15   | 13   | 13   | 14   | 15   | 12   | 14   | 12   | 15   | 15   | 12   | 161                       |
|        | TOTAL COSTOS MALA CALIDAD          | 52                        | 59   | 52   | 57   | 54   | 62   | 55   | 55   | 56   | 53   | 55   | 51   | 674                       |

**Tabla No. 9**  
**Recolección datos producción**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                       | COSTOS DE LA MALA CALIDAD |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | TOTAL EN      |
|--------|-----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
|        |                                   | ENE.                      | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. | MILES DE US\$ |
| 1.0    | PREVENCIÓN                        |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 1.1    | ENTRENAMIENTO                     | 1                         |      | 1    | 2    |      |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      |               |
| 1.2    | VERIFICACIÓN EXISTENCIA INSUMOS   | 1                         | 1    |      | 1    | 1    |      | 2    |      |      |      | 1    |      |               |
| 1.3    | PROYECTO DE MEJORAMIENTO          | 2                         | 1    | 2    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    |               |
|        |                                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        |                                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS PREVENCIÓN           | 4                         | 2    | 3    | 3    | 2    | 1    | 2    | 3    | 2    | 2    | 3    | 2    | 68            |
| 2.0    | EVALUACIÓN                        |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 2.1    | REVISIÓN MATERIA PRIMA            | 5                         | 8    | 7    | 8    | 8    | 6    | 6    | 3    | 7    | 4    | 5    | 5    |               |
| 2.2    | VERIFICAR REQUISICIONES           | 5                         | 4    | 3    | 8    | 7    | 6    | 6    | 5    | 6    | 4    | 8    |      |               |
| 2.3    | CONTROL EMISSION ORDEN PRODUCCIÓN | 4                         | 5    | 6    | 4    | 4    | 5    | 7    | 6    | 6    | 5    | 5    | 8    |               |
|        | CONTROL ENVASADO                  | 4                         | 4    | 4    | 5    | 4    | 3    | 3    | 4    | 6    | 5    | 5    | 3    |               |
|        |                                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS EVALUACIÓN           | 18                        | 19   | 20   | 25   | 23   | 20   | 22   | 18   | 25   | 18   | 21   | 16   | 144           |
| 3.0    | FALLAS INTERNAS                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 3.1    | DESPERDICIOS                      | 7                         | 6    | 8    | 5    | 6    | 5    | 5    | 3    | 7    | 6    | 5    | 8    |               |
| 3.2    | RELABORAR ORDEN PRODUCCIÓN        | 3                         | 8    | 5    | 6    | 6    | 6    | 5    | 7    | 3    | 6    | 5    | 7    |               |
| 3.3    | REINSPECCIÓN REQUISICIÓN          | 6                         | 7    | 5    | 4    | 8    | 5    | 7    | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    |               |
| 3.4    | FALLAS EN MATERIA PRIMA           | 4                         | 3    | 4    | 5    | 2    | 2    | 8    | 5    | 4    | 3    | 6    | 3    |               |
|        |                                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS INTERNAS      | 20                        | 24   | 22   | 20   | 20   | 18   | 26   | 20   | 19   | 20   | 21   | 22   | 318           |
| 4.0    | FALLAS EXTERNAS                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
| 4.1    | DEVOLUCIONES DESPACHO             | 3                         | 4    | 2    | 3    | 4    | 5    | 4    | 8    | 3    | 4    | 3    | 7    |               |
| 4.2    | TIEMPOS EXTRA                     | 3                         | 4    | 3    | 3    | 3    | 5    | 4    | 2    | 5    | 3    | 3    | 3    |               |
| 4.3    | DEVOLUCIONES LABORATORIOS         | 4                         | 4    | 2    | 3    | 7    | 2    | 3    | 3    | 5    | 3    | 4    | 2    |               |
| 4.4    | ERRORES EN INFORMAR A COMPRAS     | 5                         | 3    | 5    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 5    | 5    | 3    | 3    |               |
|        |                                   |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS EXTERNAS      | 15                        | 15   | 12   | 12   | 17   | 15   | 13   | 16   | 18   | 15   | 13   | 15   | 181           |
|        | TOTAL COSTOS MALA CALIDAD         | 57                        | 60   | 57   | 60   | 62   | 54   | 62   | 57   | 64   | 55   | 58   | 55   | 674           |

Recolección datos compras

Tabla No. 10

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                              | COSTOS DE LA MALA CALIDAD |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | TOTAL EN<br>MILES DE U\$S |
|--------|------------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
|        |                                          | ENE.                      | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. |                           |
| 1.0    | PREVENCIÓN                               |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 1.1    | ENTRENAMIENTO                            | 1                         | 1    |      |      | 1    | 1    | 2    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |                           |
| 1.2    | ASEGURAMIENTO CALIDAD INSUMOS            | 1                         | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 2    |      | 1    |      |                           |
| 1.3    | PROYECTO MEJORAMIENTO                    |                           | 1    | 2    | 1    |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |                           |
| 1.4    | IDENTIFICACIÓN MATERIAS PRIMAS DESVIADAS |                           | 1    |      | 1    |      |      |      | 1    |      | 1    |      |      |                           |
|        | TOTAL COSTOS PREVENCIÓN                  | 2                         | 4    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 98                        |
| 2.0    | EVALUACIÓN                               |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 2.1    | VERIFICACIÓN ORDEN DE COMPRA             | 5                         | 5    | 4    | 6    | 3    | 4    | 6    | 7    | 5    | 4    | 3    | 6    |                           |
| 2.2    | INSPECCIÓN ALMACÉN                       | 6                         | 5    | 4    | 3    | 7    | 8    | 5    | 3    | 6    | 7    | 4    | 4    |                           |
| 2.3    | VERIFICAR EXISTENCIA MATERIA PRIMA       | 4                         | 3    | 5    | 7    | 7    | 6    | 7    | 8    | 6    | 6    | 8    | 8    |                           |
| 2.4    | REPOSICIÓN INSUMOS                       | 4                         | 5    | 5    | 8    | 5    | 2    | 3    | 5    | 5    | 3    | 8    | 5    |                           |
|        | TOTAL COSTOS EVALUACIÓN                  | 19                        | 18   | 18   | 24   | 22   | 20   | 21   | 22   | 24   | 20   | 23   | 23   | 144                       |
| 3.0    | FALLAS INTERNAS                          |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 3.1    | ERRORES ORDEN DE COMPRA                  | 7                         | 6    | 7    | 8    | 5    | 6    | 7    | 8    | 6    | 7    | 5    | 6    |                           |
| 3.2    | RELABORAR ORDEN DE COMPRA                | 7                         | 3    | 3    | 6    | 6    | 8    | 7    | 5    | 5    | 3    | 4    | 3    |                           |
| 3.3    | TIEMPOS EXTRA                            | 3                         | 4    | 5    | 5    | 4    | 3    | 6    | 5    | 7    | 5    | 6    | 7    |                           |
| 3.4    | DESPERDICIOS                             | 6                         | 5    | 5    | 5    | 8    | 3    | 5    | 3    | 4    | 8    | 5    | 3    |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS INTERNAS             | 23                        | 18   | 20   | 24   | 23   | 20   | 25   | 21   | 22   | 23   | 20   | 19   | 310                       |
| 4.0    | FALLAS EXTERNAS                          |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 4.1    | RECHAZOS LABORATORIO                     | 4                         | 5    | 1    | 4    | 7    | 5    | 5    | 3    | 5    | 4    | 3    | 2    |                           |
| 4.2    | DEVOLUCIÓN ORDEN DE COMPRA               | 4                         | 3    | 3    | 2    | 5    | 3    | 4    | 6    | 5    | 3    | 3    | 5    |                           |
| 4.3    | TIEMPOS EXTRA                            | 3                         | 4    | 7    | 3    | 2    | 2    | 5    | 4    | 2    | 2    | 4    | 8    |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS EXTERNAS             | 11                        | 12   | 11   | 9    | 14   | 10   | 14   | 13   | 12   | 9    | 10   | 15   | 161                       |
|        | TOTAL COSTOS MALA CALIDAD                | 55                        | 52   | 52   | 59   | 61   | 53   | 63   | 58   | 61   | 55   | 56   | 59   | 674                       |

Recolección datos ventas

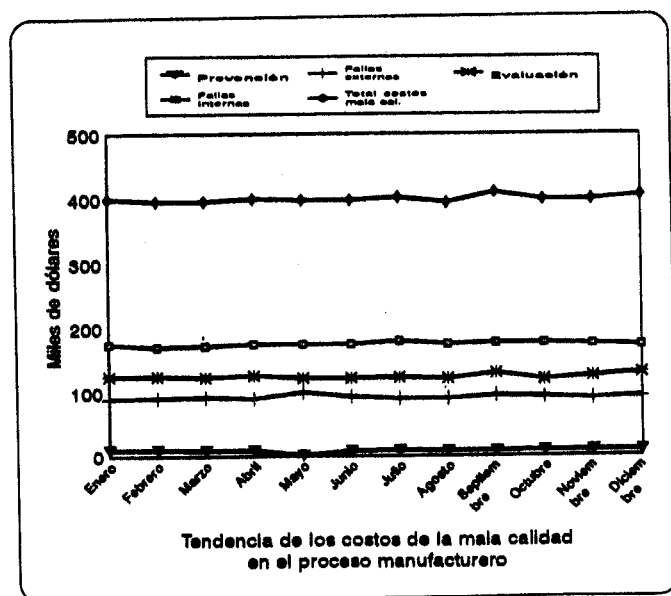
Tabla No. 11

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN                           | COSTOS DE LA MALA CALIDAD |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | TOTAL EN<br>MILES DE U\$S |
|--------|---------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
|        |                                       | ENE.                      | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. |                           |
| 1.0    | PREVENCIÓN                            |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 1.1    | ENTRENAMIENTO                         | 1                         | 1    | 1    | 1    |      | 2    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    |                           |
| 1.2    | PROYECTO DE MEJORAMIENTO              | 2                         | 1    | 1    |      |      | 1    | 2    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |                           |
| 1.3    | VERIFICAR CONFORMIDAD PRODUCTO        |                           | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    | 1    | 2    |                           |
|        | TOTAL COSTOS PREVENCIÓN               | 3                         | 3    | 2    | 2    | 1    | 4    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 4    | 98                        |
| 2.0    | EVALUACIÓN                            |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 2.1    | CONTROL EMISIÓN PEDIDO                | 6                         | 8    | 7    | 6    | 7    | 8    | 7    | 7    | 8    | 8    | 7    | 6    |                           |
| 2.2    | VERIFICAR EXISTENCIA PRODUCTO         | 8                         | 8    | 6    | 6    | 7    | 6    | 6    | 8    | 8    | 7    | 7    | 7    |                           |
| 2.3    | VERIFICAR CONFIABILIDAD BASE DE DATOS | 7                         | 6    | 8    | 8    | 7    | 8    | 8    | 8    | 8    | 7    | 8    | 8    |                           |
|        | TOTAL COSTOS EVALUACIÓN               | 21                        | 22   | 21   | 20   | 21   | 22   | 19   | 23   | 24   | 22   | 22   | 21   | 144                       |
| 3.0    | FALLAS INTERNAS                       |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 3.1    | TIEMPOS EXTRA EMISIÓN PEDIDO          | 7                         | 6    | 7    | 6    | 7    | 7    | 6    | 6    | 7    | 6    | 7    | 6    |                           |
| 3.2    | DESPERDICIOS ORDEN PEDIDO             | 7                         | 6    | 7    | 7    | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    | 6    | 7    | 6    |                           |
| 3.3    | ERRORES EN PEDIDOS                    | 12                        | 10   | 10   | 12   | 10   | 11   | 12   | 10   | 11   | 11   | 12   | 12   |                           |
| 3.4    | RELABORAR PEDIDOS                     | 6                         | 7    | 7    | 6    | 7    | 6    | 7    | 6    | 7    | 7    | 7    | 6    |                           |
| 3.5    | REINSPECCIONES PEDIDOS                | 9                         | 10   | 10   | 9    | 7    | 10   | 11   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |                           |
| 3.6    | ERRORES EN LIQUIDAR LOTES             | 7                         | 6    | 7    | 5    | 4    | 3    | 10   | 7    | 7    | 6    | 5    | 4    |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS INTERNAS          | 48                        | 45   | 48   | 45   | 41   | 43   | 52   | 45   | 48   | 46   | 48   | 44   | 318                       |
| 4.0    | FALLAS EXTERNAS                       |                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                           |
| 4.1    | INFORMACIÓN ERRADA A SERV. TÉCNICO    | 5                         | 6    | 7    | 6    | 5    | 6    | 5    | 6    | 7    | 8    | 6    | 3    |                           |
| 4.2    | INCONFORMIDADES CON CLIENTE           | 5                         | 6    | 7    | 6    | 5    | 3    | 5    | 7    | 8    | 6    | 3    | 3    |                           |
| 4.3    | QUEJAS DE DESPACHO                    | 8                         | 7    | 5    | 6    | 6    | 3    | 6    | 3    | 7    | 5    | 3    | 6    |                           |
| 4.4    | RECHAZOS PRODUCCIÓN                   | 2                         | 3    | 3    | 3    | 6    | 5    | 4    | 5    | 5    | 3    | 7    | 4    |                           |
|        | TOTAL COSTOS FALLAS EXTERNAS          | 20                        | 22   | 22   | 21   | 22   | 17   | 20   | 21   | 27   | 22   | 18   | 18   | 161                       |
|        | TOTAL COSTOS MALA CALIDAD             | 92                        | 92   | 93   | 88   | 85   | 86   | 94   | 93   | 102  | 93   | 91   | 87   | 674                       |

De acuerdo a la metodología planteada en la Figura No. 19 se inició el análisis de tendencias para luego comenzar el proceso de estratificación utilizando el análisis de Pareto.

En la Figura No. 36 se presenta el análisis de tendencias de los costos recolectados por espacio de un año. Aquí se observa que a partir del cuarto mes empiezan a aumentar los costos totales. Se puede apreciar que la categoría de fallas internas es la que más contribuyó, durante los doce meses, en los costos totales. También observamos que los costos de prevención contribuyen, de manera constante, en forma mínima.

A continuación se debía averiguar cuál era el subproceso que incidía más en las fallas internas. Para dicho efecto se elaboró una gráfica de barras aglomeradas representando las tendencias de los costos en los subprocesos (Ver Figura No. 37).



**Figura No. 36**  
Tendencia de los costos de la mala calidad  
en el proceso manufacturero

En la Figura No. 37 se observa que el subproceso Ventas es el que más contribuye en los costos totales de la Mala Calidad. Su incidencia es de 18.16%. Asimismo se puede constatar que la categoría de fallas internas en el subproceso de Ventas es la que tiene porcentualmente la mayor ponderación (7.18%).

El paso siguiente, continuando con la metodología, fue estratificar cuáles eran los elementos que contribuían más a las fallas internas, con miras a identificar el subproceso de Ventas. Para este análisis se procedió a utilizar la metodología de Pareto. En la Figura No. 38 se hizo el Diagrama de Pareto para detectar los elementos vitales que aportaban un mayor número de pérdidas.

Examinando el diagrama advertimos que el 74% de las pérdidas, en la categoría de fallas internas, en el subproceso de Ventas está compuesto por cuatro elementos denominados vitales: errores en pedidos, reinspecciones pedidos, reelaborar pedidos y desperdicios en orden de pedidos.

## Conclusiones

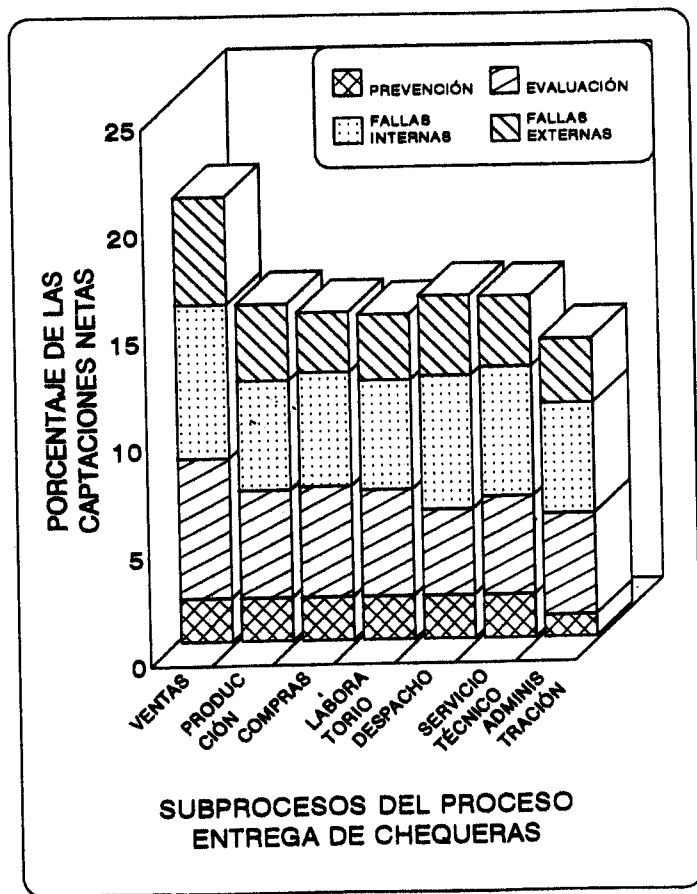
En la empresa manufacturera se determinaron, de una manera concreta y con evidencias precisas, aquellas áreas que porcentualmente contribuían más a generar pérdidas. Asimismo se habían definido cuatro oportunidades de mejora, para iniciar de inmediato el proceso de Mejoramiento de la Calidad.

Ya no se requería de la «lluvia de ideas ni de la recolección de datos» para ubicar problemas crónicos. Estos fueron identificados de una forma objetiva y monetarizada.

Los problemas crónicos quedaron definidos de la siguiente forma:

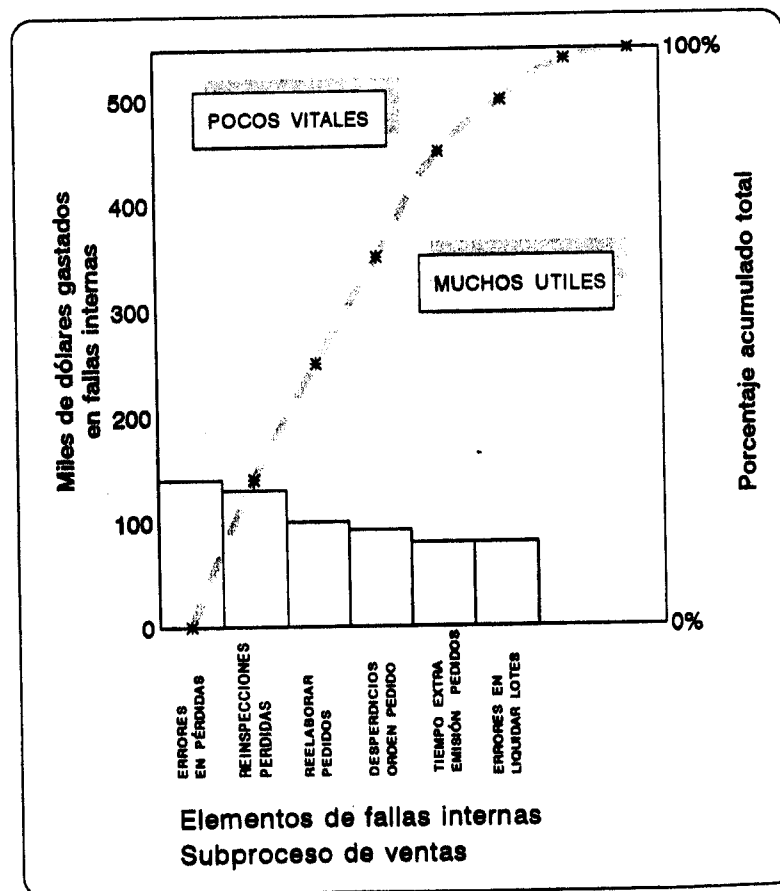
1. Los errores en la generación de pedidos causan a la empresa pérdidas anuales por un monto de 147,000.00 dólares.
2. Las reinspecciones continuas a las ordenes de pedidos causan a la empresa pérdidas anuales de 132,000.00 dólares.
3. La reelaboración de órdenes de pedidos causan a la empresa pérdidas anuales de 80,000.00 dólares.
4. Los desperdicios generados en las órdenes de pedidos causan a la empresa pérdidas anuales de 75,000.00 dólares.

Estas cuatro áreas identificadas como oportunidades de mejora quedaron definidas, por su naturaleza y homogeneidad, como una sola misión para el equipo de mejoramiento: «Erradicar las causas raíces que



**Figura No. 37**  
Gráfica de barras aglomerada,  
representando las tendencias de los costos  
en los subprocesos de la empresa manufacturera

generan pérdidas en el proceso de emisión de ordenes de pedidos». De esta manera el equipo de mejoramiento tenía una orientación muy precisa sobre dónde iba a centrar todo su esfuerzo en la investigación a realizar.



**Figura No. 38**  
Diagrama de Pareto, representando la distribución  
de pérdidas en los elementos de fallas internas

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Juran J. M., Gryna Frank. Juran's Quality Control Handbook Fourth Edition Mc. Graw Hill 1988.

## Epílogo

En los capítulos anteriores se intentó ofrecer una guía práctica para facilitar la implantación de un Sistema de Medición y Análisis de los Costos de la Mala Calidad, con miras a iniciar acciones correctivas para reducirlos.

En los capítulos cinco y seis se presentaron dos casos reales: uno representativo del área de servicios financieros y el otro del sector manufacturero. Ambas empresas están ubicadas en Venezuela. Estas ilustraciones deben hacer reflexionar sobre la falacia que los «Costos de la Mala Calidad» son sólo tema de las organizaciones manufactureras.

Un aspecto central, del cual jamás se debe perder la perspectiva, es que una vez implantado el Sistema de Medición de los Costos de la Mala Calidad, los datos recolectados y analizados posteriormente sólo indican las actividades y operaciones que no aportan valor agregado. Estas áreas que no dan valor agregado son las candidatas para el mejoramiento de la calidad. Sólo se logra reducir los costos de la mala calidad operativizando el proceso de mejoramiento como consecuencia del análisis de los costos de la mala calidad. Cuando se analizan en detalle los sectores de altos costos aparecen una serie de proyectos potenciales de mejoramiento.

Un sistema de medición de costos de la mala calidad sirve como el mejor termómetro para evaluar si han tenido éxito las acciones correctivas implantadas como consecuencia de un proyecto de mejoramiento. Asimismo, el sistema de medición sirve como el mejor sensor para evaluar si el programa de Calidad Total está ayudando a incrementar la rentabilidad de la empresa. Si los esfuerzos de la Calidad Total han sido exitosos, no sólo se debe tener una clientela más contenta y un mejor posicionamiento en el mercado, sino que la empresa debería haber reducido las áreas que no aportan valor agregado. Esto se puede evaluar sólo con el Sistema de Medición y Análisis de los Costos de la Mala Calidad. Debemos acordarnos siempre que la finalidad de un sistema tal es eliminar las fallas internas y externas, optimizar posteriormente la categoría de evaluación conforme desaparecen las fallas y redimensionar la categoría de prevención. Si la alta gerencia no redimensiona los costos de prevención (invertir en proyectos de mejoramiento, implantar sistemas de medición y análisis de los Costos de la Mala Calidad, invertir en el entrenamiento del personal, etc), jamás se podrán reducir las fallas. Es más, la tendencia aumentará con el tiempo.

La alta gerencia de las empresas debe entender que no existen soluciones «mágicas» a los problemas de calidad. Las inconformidades con las especificaciones no se resuelven con manipulaciones organizativas o la incorporación de «nuevas técnicas gerenciales», ni tampoco a través del análisis de los Costos de la Mala Calidad. Siempre debemos recordar que la información que genera un Sistema de Costos de la Mala Calidad sólo indica donde están las «oportunidades de mejora».

Una vez que ha sido identificada el área de oportunidad de mejora, si la alta gerencia no propicia y apoya el inicio de una investigación para: estudiar sus causas-raíces e implantar las acciones correctivas para que desaparezca la inconformidad, jamás se reducirán los costos de la mala calidad.

Existe literatura sobre calidad que enfatiza el concepto de «calidad absoluta». Este pensamiento llevado al análisis de los Costos de la Mala Calidad, implicaría que hay un «nivel óptimo en los costos de la mala calidad». Esto es simplemente una falacia. Esta corriente de pensamiento se basa en la siguiente hipótesis falsa.

Se presupone que existe un nivel óptimo en los costos totales de la mala calidad. Este supuesto se convierte en el objetivo «deseado». Esto

implica que si una determinada empresa tiene altos costos de mala calidad se debe a que posee costos excesivos de fallas y de evaluación. Entonces, si ésta es la situación, se sugiere redimensionar los costos de prevención. Los que apoyan este marco conceptual afirman que las reducciones progresivas en los costos de la mala calidad eventualmente llevarán a una situación donde se encontrará el valor «óptimo» de los costos. A partir de este supuesto óptimo, el costo de invertir en prevención incrementará el costo total de la mala calidad. Si este fuese el caso real, la optimización de los costos totales de la mala calidad sería algo muy simple. Habría que invertir en prevención hasta alcanzar el óptimo; la empresa esperaría hasta que los costos empezaran a aumentar de nuevo. Cuando esto se presentara se reiniciaría la prevención, hasta volver a alcanzar el óptimo, y así sucesivamente. No existe evidencia en ninguna parte del mundo de que funcione este concepto de optimización. Simplemente no existe un valor óptimo. La relación en que se basa el marco conceptual que sustenta la hipótesis de optimización no contempla algo muy importante: la posición relativa de la competencia de los productos en el mercado y su influencia en la tolerancia del consumidor sobre bajos niveles de calidad. Las especificaciones de conformidad o inconformidad de un producto no las dictamina el cliente. Estas pautas son planteadas por el producto que tiene el mejor desempeño en el mercado, es él quien aumenta las expectativas del consumidor para aceptar o rechazar un producto determinado, a través de la constante innovación y mejoramiento continuo. Así, el supuesto cliente satisfecho se vuelve menos tolerante de las características del producto que tiene un desempeño inferior, aunque se mantenga la calidad de ese producto.

Es evidente que no hay absolutos en calidad. La calidad es un concepto comparativo y sumamente dinámico. Es por esta razón que nunca se alcanza el óptimo; no existe y nunca existirá. Así como no existe el «cero defectos» debido a la variabilidad inherente de los procesos, tampoco existe el punto óptimo en los costos totales de la mala calidad, por la variabilidad. El concepto de reducción de los costos de la mala calidad debe enfocarse igual que el mejoramiento de la calidad. Debe ser un proceso continuo de nunca acabar. Lo que sí existe en materia de los costos totales de la mala calidad es un «óptimo provisional» hasta que se encuentre otro nuevo nivel de desempeño a través del mejoramiento, y así sucesivamente.

# Apéndice "A"

## Análisis de Pareto

El análisis de Pareto obtiene su nombre del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923). Observó que relativamente poca gente (20%) tenía la mayoría de la riqueza en la sociedad.

El Dr. Juran fue el primero que puntualizó, en la década de los años cincuenta, que las observaciones de Pareto eran principios universales. En cualquier grupo de factores que contribuyen a un efecto común, frecuentemente unos cuantos son los responsables de la mayor parte del efecto. El Dr. Juran, en su libro *Juran y la Planificación para la Calidad* (Ediciones Díaz de Santos, 1990), nombra los ya célebres términos «pocos vitales» y «muchos útiles», refiriéndose a esos pocos que contribuyen con la mayor parte, y a los muchos que son responsables por una poca proporción del efecto.

### Tablas y Diagramas de Pareto

Las tablas y diagramas de Pareto son técnicas usadas para presentar datos y poder discriminar los pocos vitales de los muchos útiles. Para elaborar una tabla o un diagrama Pareto se siguen los siguientes pasos:

- Se jerarquizan todos los elementos que contribuyen al efecto de acuerdo a la magnitud de su contribución.
- La magnitud de la contribución debe expresarse numéricamente.
- Se realiza una suma porcentual acumulada de la contribución de los elementos al efecto.

#### Ilustración para elaborar una Tabla de Pareto

Supongamos que luego de medir los costos de la mala calidad en un proceso determinado, el equipo encargado de analizar los datos encontró que en la categoría de fallas externas había quince elementos que contribuían a que esta categoría fuese la que ocasionaba más pérdidas.

| Elementos de fallas externas | Frecuencia de los elementos | Porcentaje del total | Porcentaje acumulado |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| M                            | 64                          | 29                   | 29                   |
| J                            | 43                          | 23                   | 52                   |
| E                            | 32                          | 17                   | 69                   |
| A                            | 17                          | 9                    | 78                   |
| L                            | 13                          | 7                    | 85                   |
| I                            | 9                           | 5                    | 90                   |
| C                            | 7                           | 6                    | 94                   |
| LL                           | 4                           | 2                    | 96                   |
| G                            | 3                           | 1.6                  | 97.6                 |
| N                            | 3                           | 1.6                  | 99.2                 |
| K                            | 1                           | 0.6                  | 99.7                 |
| F                            | 1                           | 0.6                  | 100                  |
| B                            | 0                           | 0                    | 100                  |
| D                            | 0                           | 0                    | 100                  |
| H                            | 0                           | 100                  | 100                  |
| Total                        | 187                         | 100                  |                      |

Tabla No. 12

Tabla de Pareto sobre elementos que causan fallas externas

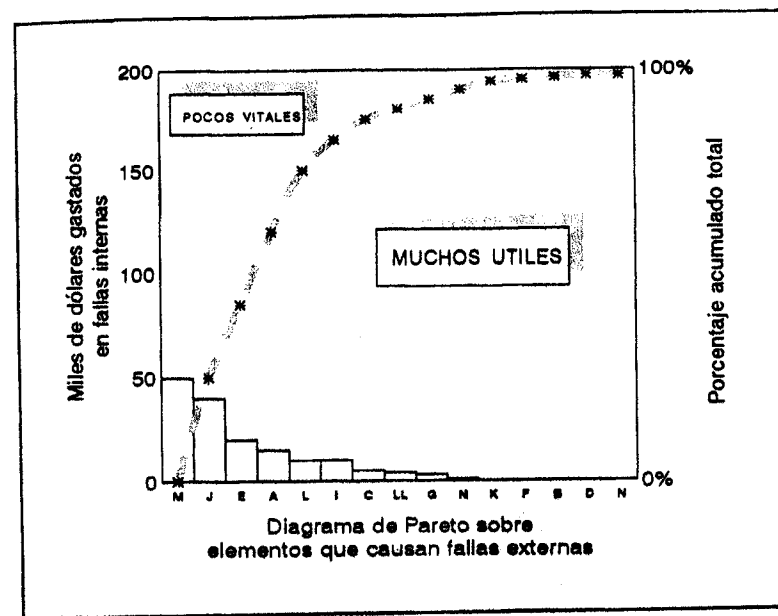


Figura No. 39  
Diagrama de Pareto sobre elementos que causan fallas externas

El equipo utiliza una lista de chequeo y empieza a recolectar las frecuencias de los elementos por espacio de un mes. El resultado del estudio del equipo, en forma de una Tabla de Pareto se presenta en la Tabla No.12. A los elementos se les asignará letras de la «A» a la «N».

Obsérvese que la Tabla de Pareto contiene los tres elementos básicos descritos anteriormente. La primera columna presenta la lista de elementos que contribuyen al problema (15 elementos), en orden jerárquico, basándose en las magnitudes. La segunda y tercera columnas presentan el tamaño de la contribución, tanto en frecuencias como con su

porcentaje del total. La cuarta columna muestra el tanto por ciento acumulado del total. Esta columna es la clave del análisis de Pareto. Observamos que los primeros cinco elementos generan un porcentaje acumulado del 85% del total de causas que producen las fallas externas. Estos elementos se convierten en los «pocos vitales».

Basados en los mismos datos en la Figura No. 39 tenemos un Diagrama de Pareto. En el eje horizontal tenemos los 15 elementos, ubicados de acuerdo a su contribución al gran total. La altura de cada barra se relaciona con el eje vertical y muestra las frecuencias de las ocurrencias. La curva se relaciona con el eje de la derecha donde se tienen los porcentajes acumulados del total. Obsérvese cómo empieza a cambiar la pendiente de la curva después de la quinta categoría, en el elemento «L». Este cambio en la pendiente de la curva representa el límite entre «pocos vitales» y los «muchos útiles».

El análisis de Pareto permite a un equipo que está analizando los costos de la mala calidad centrarse solamente en aquellos elementos vitales que tendrán el mayor impacto en la reducción de costos y en un retorno superior a la inversión.

## Apéndice "B"

### Lluvia de ideas

Para simplificar la identificación de los elementos de los costos de la calidad es altamente recomendable que el equipo involucrado en el diseño de los costos utilice «lluvia de ideas» con el fin de facilitar la innovación y creatividad en la detección de las actividades de prevención, evaluación y fallas.

A continuación se define la técnica y los procedimientos a seguir.

Lluvia de Ideas: Es una técnica que involucra al grupo con el proceso. Los miembros del grupo, dado un problema a solucionar, de manera secuencial, contribuyen generando ideas para resolver el problema o responder a una pregunta planteada. Esta dinámica se genera de manera rápida, espontánea y en un ambiente que facilite la creatividad.

#### Guía para su ejecución:

1. Debe haber un encargado de manejar la técnica. A esta persona se le denomina facilitador.
2. El facilitador debe escribir en un lugar visible el problema a resolver o la pregunta a responder. En el caso de la identificación de elemen-

tos de los costos de la mala calidad, si se quisieran determinar los elementos de «fallas externas» se plantearía la siguiente pregunta al grupo: ¿cuáles podrían ser las fallas externas típicas que se generarían por cada producto en relación con cada tipo de cliente?

3. El facilitador recolecta las ideas generadas por el grupo en una hoja visible. Se recomienda pegar la misma a la pared.
4. En el proceso de generación de ideas no se permiten comentarios o críticas.
5. Se acepta cualquier idea.
6. Se busca la participación de todo el grupo. Las ideas se generan libremente.
7. Una vez que se agotan las ideas del grupo, se revisan y clarifican. Se busca eliminar posibles redundancias.

Luego que se ha revisado y clarificado el listado se debe pasar a la fase de la utilización de la matriz de evaluación. Aquí se pretende, basándose en ciertos criterios, discriminar entre las ideas producidas y las más relevantes.

### Criterios para elaborar la matriz de evaluación

A continuación se muestran los criterios más recomendables para evaluar las ideas generadas.

Basados en los criterios de impacto en el sistema de medición, factibilidad de recolectar datos y relevancia con la categoría a que pertenecen, los miembros tratan de llegar a un consenso sobre las ideas que ameritan descartarse. Si resultara imposible alcanzar un acuerdo de grupo, cada miembro individualmente haría una evaluación de todos los elementos de acuerdo a cada criterio.

Para realizar la valorización es recomendable asignar un valor a cada criterio utilizando una escala Likert, donde 1 es bajo y 5 es alto. A continuación el grupo calcula el total de las sumas horizontales y decidirá sobre aquellos elementos que han tenido un puntaje más significativo.

En la Figura No. 40 se presenta un ejemplo del uso de la matriz de evaluación para ponderar elementos de fallas externas del proceso de mantenimiento de una empresa determinada.

| Código | Elemento generado                                 | Impacto en el sistema de medición | Factibilidad de recolectar datos | Relevancia con la categoría a que pertenece | Total |
|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|-------|
| 1.0    | Pérdida de partes                                 | 4 4 5 4                           | 4 4 4 4                          | 4 4 4 4                                     | 49    |
| 1.1    | Reinspecciones                                    | 3 4 3 4                           | 2 3 2 3                          | 3 4 3 4                                     | 38    |
| 1.2    | Reelaboraciones                                   | 4 4 4 3                           | 3 3 3 3                          | 3 2 3 2                                     | 37    |
| 1.3    | Planificación de compra de materiales             | 2 2 2 2                           | 4 3 4 4                          | 4 5 4 3                                     | 40    |
| 1.4    | Tiempo extra                                      | 4 5 5 4                           | 4 5 4 4                          | 4 3 3 4                                     | 49    |
| 1.5    | Fallas en repuestos                               | 2 3 2 3                           | 4 3 3 3                          | 4 5 4 5                                     | 41    |
| 1.6    | Cambio en especificaciones del material requerido | 3 3 2 3                           | 2 2 3 2                          | 2 3 2 3                                     | 36    |
| 1.7    | Falta de documentación                            | 4 4 4 3                           | 4 5 4 5                          | 3 3 4 3                                     | 46    |

**Figura No. 40**  
Utilización de la matriz de evaluación para ponderar elementos de costos generados por la lluvia de ideas

Por medio de la lluvia de ideas, el grupo, formado por cuatro miembros y encargado de identificar los elementos, ubicó ocho tipos. (Ver Figura No. 40).

| Elemento generado | Impacto en el sistema de medición | Factibilidad de recolectar datos | Relevancia con la categoría a que pertenece |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|

Al no poder llegar a un acuerdo sobre los elementos más relevantes utilizó la matriz de evaluación. Al hacer las valoraciones individuales y posteriormente realizar las sumas horizontales decidieron eliminar los elementos de los códigos: 1.6, 1.2 y 1.1, por considerarlos poco significativos como resultado de las puntuaciones finales.

# Índice de figuras

## Capítulo I

### Figura No. 1

Fases del mejoramiento de la calidad ..... 3

### Figura No. 2

Costos de la mala calidad ..... 9

### Figura No. 3

Efecto del costo de prevención sobre el número total de errores y el costo total de errores ..... 10

### Figura No. 4

Efecto del costo de evaluación sobre el número total de errores ..... 11

### Figura No. 5

Efecto de la variación de los costos de prevención y de evaluación ..... 12

## Capítulo II

### Figura No. 6

Bosquejo de los pasos de la técnica de identificación de elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes ..... 23

### Figura No. 7

Organización de los elementos del sistema de costos de la mala calidad para el proceso de cuentas por cobrar ..... 26

### Figura No. 8

Formato típico para hacer comparaciones ..... 28

### Figura No. 9

Tendencias de los costos totales de la mala calidad en una empresa ..... 29

### Figura No. 10

Gráfica de área representando la distribución de los costos ..... 30

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura No. 11</b>                                                              |    |
| Gráfica de barras presentando las categorías de costos y dinero gastado .....     | 30 |
| <b>Figura No. 12</b>                                                              |    |
| Gráfica de barras agrupada, variación de gastos de las categorías de costos ..... | 31 |
| <b>Figura No. 13</b>                                                              |    |
| Gráfica de barras aglomerada, variación de gastos de las categorías .....         | 31 |
| <b>Figura No. 14</b>                                                              |    |
| Gráfica de tortas, comparando procesos con distribución de gastos .....           | 32 |

### Capítulo III

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura No. 15</b>                                                                                                        |    |
| Tendencias de los costos de la mala calidad en un determinado producto por espacio de cuatro meses .....                    | 39 |
| <b>Figura No. 16</b>                                                                                                        |    |
| Distribución de Pareto de las fallas internas .....                                                                         | 40 |
| <b>Figura No. 17</b>                                                                                                        |    |
| Distribución de Pareto para analizar el desperdicio .....                                                                   | 40 |
| <b>Figura No. 18</b>                                                                                                        |    |
| Distribución de Pareto para analizar los retrabajos .....                                                                   | 41 |
| <b>Figura No. 19</b>                                                                                                        |    |
| Fases de la metodología para analizar los costos de la mala calidad .....                                                   | 42 |
| <b>Figura No. 20</b>                                                                                                        |    |
| Gráfica de barras aglomerada representando las tendencias de los costos en los productos del proceso de mantenimiento ..... | 44 |
| <b>Figura No. 21</b>                                                                                                        |    |
| Diagrama de Pareto presentando la distribución de gastos en fallas internas .....                                           | 45 |
| <b>Figura No. 22</b>                                                                                                        |    |
| Flujograma de alto nivel del proceso de mantenimiento mecánico .....                                                        | 46 |
| <b>Figura No. 23</b>                                                                                                        |    |
| Diagrama de Pareto presentando la distribución de gastos en los subprocesos de mantenimiento mecánico .....                 | 47 |
| <b>Figura No. 24</b>                                                                                                        |    |
| Distribución de los costos de los elementos de fallas internas en el subproceso inspección daño .....                       | 48 |
| <b>Figura No. 25</b>                                                                                                        |    |
| Distribución de los costos de los elementos de fallas internas en el subproceso reparación daño .....                       | 49 |

### Capítulo IV

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura No. 26</b>                                                     |    |
| Implantación de un programa para reducir costos de la mala calidad ..... | 53 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura No. 27</b>                                                             |    |
| Estructura para implantar un programa para reducir costos de la mala calidad ... | 55 |
| <b>Figura No. 28</b>                                                             |    |
| Análisis del campo de fuerzas .....                                              | 58 |

### Capítulo V

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura No. 29</b>                                                                                                              |    |
| Flujograma matricial proceso entrega de chequeras .....                                                                           | 66 |
| <b>Figura No. 30</b>                                                                                                              |    |
| Flujograma de alto nivel del proceso entrega de chequeras .....                                                                   | 67 |
| <b>Figura No. 31</b>                                                                                                              |    |
| Tendencia de los costos de la mala calidad en el proceso entrega de chequeras ...                                                 | 72 |
| <b>Figura No. 32</b>                                                                                                              |    |
| Gráfica de barras aglomerada representando las tendencias de los costos en los subprocesos del proceso entrega de chequeras ..... | 73 |
| <b>Figura No. 33</b>                                                                                                              |    |
| Diagrama de Pareto presentando la distribución de pérdidas en los elementos de fallas internas .....                              | 74 |

### Capítulo VI

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura No. 34</b>                                                                                                         |    |
| Organigrama de la empresa manufacturera .....                                                                                | 77 |
| <b>Figura No. 35</b>                                                                                                         |    |
| Flujograma matricial del proceso manufacturero .....                                                                         | 79 |
| <b>Figura No. 36</b>                                                                                                         |    |
| Tendencia de los costos de la mala calidad en el proceso manufacturero .....                                                 | 88 |
| <b>Figura No. 37</b>                                                                                                         |    |
| Gráfica de barras aglomerada representando las tendencias de los costos en los subprocesos de la empresa manufacturera ..... | 90 |
| <b>Figura No. 38</b>                                                                                                         |    |
| Diagrama de Pareto presentando la distribución de pérdidas en los elementos de fallas internas .....                         | 91 |

### Epílogo

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura No. 39</b>                                                                                            |     |
| Diagrama de Pareto sobre elementos que causan fallas externas .....                                             | 98  |
| <b>Figura No. 40</b>                                                                                            |     |
| Utilización de la matriz de evaluación para ponderar elementos de costos generados por la lluvia de ideas ..... | 100 |