



**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO  
EN UN ENFOQUE DE COSTOS DE CALIDAD PARA LA  
EMPRESA PANIFICADORA BIMBO PERÚ S.A."**

**Trabajo de Investigación presentado  
para optar al Grado Académico de  
Magíster en Administración**

**Presentada por**

**Sr. Jorge Andrés García Ramón**

**Asesor: Profesor José Antonio Vallarino**

**2006**

Este trabajo está dedicado a mi familia: a Nancy, mi esposa y apoyo incondicional; a mi hijo Lucas y a mi hija que está por nacer, que iluminan y le dan sentido a mi vida.

Agradezco especialmente a mi asesor, José Antonio Vallarino, por la guía y consejo otorgado para la realización del trabajo.

## **Resumen ejecutivo**

En este trabajo de investigación, se plantea la aplicación práctica de los costos de calidad en los sistemas de gestión de la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A. Se presenta la estructura de la empresa y se describen las áreas que la conforman. Asimismo, se desarrollan los conceptos teóricos de un sistema con enfoque de calidad y de los costos de calidad, y se realiza una propuesta de aplicación en el área de manufactura desde la identificación, cálculo el análisis costo beneficio de su implementación y los cambios necesarios para insertarlos como herramientas de gestión en el ciclo contable de la empresa.

## Índice

<b>Índice de tablas</b> .....	v
<b>Índice de gráficos</b> .....	vi
<b>Índice de anexos</b> .....	vii
<b>Capítulo I. Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo II. Análisis del entorno</b> .....	3
1. Análisis del entorno externo.....	3
1.1 Entorno económico .....	3
1.2 Entorno legal .....	3
1.3 Entorno político.....	4
1.4 Entorno sociocultural .....	4
1.5 Entorno tecnológico .....	5
2. Análisis del entorno interno .....	5
2.1 Clientes.....	6
2.2 Proveedores .....	6
2.3 Competidores .....	8
2.4 Entes reguladores .....	9
<b>Capítulo III. Análisis interno</b> .....	10
1. La empresa .....	10
2. Visión.....	11
3. Misión .....	11
4. Cadena de valor.....	11
4.1 Actividades primarias.....	12
4.1.1 Manufactura .....	12
4.1.2 Logística.....	12
4.1.3 Ventas.....	12
4.1.4 Mercadeo.....	13
4.2 Actividades de apoyo .....	13
4.2.1 Gerencia General.....	13
4.2.2 Contraloría .....	13
4.2.3 Personal.....	14

5. Análisis FODA.....	14
5.1 Fortalezas .....	14
5.2 Debilidades.....	14
5.3 Oportunidades .....	15
5.4 Amenazas .....	15
6. Estrategia.....	15
7. Objetivos estratégicos .....	16
8. Matriz de relaciones de estrategias, objetivos y proyectos .....	17
<b>Capítulo IV. Diseño del sistema .....</b>	<b>20</b>
1. El enfoque de calidad.....	20
1.1 Concepto de calidad.....	20
1.2 El enfoque de la administración por calidad total como sistema de gestión de calidad.....	20
1.3 La gestión de calidad en Panificadora Bimbo del Perú S.A.....	22
2. Marco teórico del sistema de costos de calidad .....	22
2.1 Conceptos generales.....	22
2.2 Identificación de los costos de calidad.....	23
2.3 El modelo tradicional y el modelo actual de costos de calidad.....	25
2.4 Bases para el cálculo de ratios .....	27
2.5 Procedimiento para medir los costos de calidad .....	28
3. Alcance del sistema.....	29
4. Descripción de las áreas de manufactura .....	29
4.1 Almacén de materias primas y envases y envolturas, y Aseguramiento de calidad.....	29
4.2 Producción .....	30
4.3 Mantenimiento mecánico .....	30
4.4 Mantenimiento sanitario.....	31
4.5 Capacitación.....	31
4.6 Nuevos productos.....	31
5. Identificación de costos de calidad en manufactura.....	31
5.1 Identificación de los costos de prevención.....	31
5.2 Identificación de los costos de evaluación .....	32
5.3 Identificación de los costos de fallas internas y externas.....	33
6. Identificación de las fuentes para la obtención de datos o costos relacionados al sistema de costos de calidad .....	34
7. Cálculo de los costos de calidad .....	36

7.1 Costos determinados por asignación directa .....	37
7.2 Costos determinados por estimación.....	38
8. Determinación y análisis de la situación actual .....	40
Octubre.....	40
9. Análisis costo–beneficio .....	41
<b>Capítulo V. El sistema de costos de calidad como herramienta de gestión y mejora continua para la empresa .....</b>	<b>44</b>
1. Impacto del Sistema de Costos de Calidad en la empresa .....	44
2. Cambios requeridos para insertar el sistema de costos de calidad en el ciclo contable de la empresa .....	45
<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>47</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>48</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>50</b>
<b>Nota biográfica .....</b>	<b>71</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Frecuencia de compra pan industrial .....	5
Tabla 2. Una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores .....	16
Tabla 3. El proveedor preferido de nuestros clientes .....	17
Tabla 4. Una empresa sólida para nuestros accionistas y la sociedad.....	17
Tabla 5. Una empresa que ve hacia adelante .....	17
Tabla 6. Un lugar extraordinario para trabajar .....	17
Tabla 7. Matriz de relaciones de estrategias, objetivos y proyectos .....	19
Tabla 8. Tablero de control con enfoque de costos de calidad.....	28
Tabla 9. Costos de prevención en el área de Manufactura .....	31
Tabla 10. Costos de evaluación en el área de Manufactura .....	32
Tabla 11. Falla interna .....	33
Tabla 12. Falla externa.....	34
Tabla 13. Identificación de fuentes para la obtención de datos para determinar los costos de calidad .....	35
Tabla 14. Costos de calidad determinados por asignación directa.....	37
Tabla 15. Costos de calidad determinados por estimaciones .....	39
Tabla 16. Costos de calidad totales período octubre–diciembre 2005 .....	40
Tabla 17. Ratios de los costos de calidad.....	43

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Cadena de valor de Panificadora Bimbo del Perú S.A.....	12
Gráfico 2. Identificación de los costos de calidad.....	24
Gráfico 3. Modelo tradicional .....	25
Gráfico 4. Modelo actual.....	26



## Índice de anexos

Anexo 1. Organigrama Pacificadora Bimbo del Perú S.A. ....	51
Anexo 2. Diagrama de flujo de la línea de pan bollería.....	52
Anexo 3. Estimación de costos .....	54
Anexo 4. Gráficos de costos de calidad .....	58
Anexo 5. Metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora.....	61
Anexo 6. Metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora aplicada al producto terminado que supera la especificación de peso .....	63
Anexo 7. Metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora aplicada a alto costo de mantenimiento correctivo mecánico .....	68



## **Capítulo I. Introducción**

El presente trabajo tiene por finalidad proponer la implementación de un sistema de costos de calidad para la empresa Panificadora Bimbo del Perú S.A., que permita identificar y evaluar los costos de prevención, evaluación y fallas. Los costos de calidad son aquellos costos asociados con la producción, identificación y reparación de productos o servicios, que no cumplen con las especificaciones de la organización que los produce o las especificaciones solicitadas por los clientes. Los objetivos de la identificación y evaluación de estos costos son cuantificar la importancia de los problemas de calidad, identificar oportunidades en la reducción de costos, mejorar el control del presupuesto y el de costos, y estimular la mejora a través de la publicación de datos. El beneficio de identificar los costos de calidad reside en la disminución de los costos al interior de la empresa. Estas reducciones generarán beneficios tangibles e intangibles. A ello se suma que el trabajo de detección de los costos ocultos conlleva a una mejora y optimización del control de procesos.

Los costos de la calidad se dividen de la siguiente manera: costos de prevención, que son los costos de las actividades destinadas a evitar una calidad deficiente; costos de evaluación, relacionados con la medición, evaluación o auditoría; y costos de fallas, que resultan de productos o servicios que no se ajustan a los requisitos o a las necesidades del cliente o de problemas internos. Esta categoría puede subdividirse en otras dos: costos internos, los que ocurren antes de la entrega o envío del producto o de la prestación del servicio; y los costos externos, los que ocurren después de la entrega o envío del producto y de la prestación del servicio.

En este estudio, al realizar la identificación y evaluación de los costos de calidad, se espera obtener beneficios económicos derivados del inicio de proyectos de mejora para la reducción de los costos de fallas, y de la optimización de la estructura de los costos de prevención y evaluación, según indican los modelos que se presentan.

En este caso específico, el sistema de costos de calidad se encuentra alineado con tres estrategias de la empresa: una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores, una empresa sólida para nuestras accionistas y la sociedad, y una empresa que ve hacia adelante. En esa medida, sus resultados tendrán un aporte positivo en la consecución de los objetivos y metas propuestas.

En el segundo capítulo, se realiza un análisis del entorno externo e interno para ubicar la posición de la empresa en el sector y en el mercado. En el tercer capítulo, se realiza un análisis interno de la empresa mediante la cadena de valor, en la que se puede observar cómo las estrategias se encuentran alineadas con sus objetivos y con sus proyectos, en este caso, particular con el tema del trabajo. En el cuarto capítulo, se describe el marco teórico y los lineamientos sobre los que se desarrollará en el trabajo. Asimismo, se delimita el alcance del sistema y se detalla el proceso en el que se realizó la investigación. Después de ello, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, así como el análisis costo-beneficio correspondiente. En el quinto capítulo, se sitúa el sistema como herramienta de gestión y mejora para la empresa, para lo cual se describen las relaciones, beneficios y requerimientos entre departamentos. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones finales.

## **Capítulo II. Análisis del entorno**

### **1. Análisis del entorno externo**

#### **1.1 Entorno económico**

El Perú cerró el año 2005 con una tasa de crecimiento del 6,3 %, y una inflación acumulada del 1,5 %. Sin embargo, no mejoró la tasa de desempleo, que se ha mantenido estática alrededor del 8,5% y con un subempleo del 65%. Para 2006, se espera que la firma del tratado de libre comercio y las elecciones no afecten significativamente el ritmo de crecimiento. La expansión dependerá más de la inversión privada y del consumo que de las exportaciones y del gasto público.

En ese contexto, hay que considerar algunos posibles riesgos que pudieran afectar el desarrollo de la economía, como una desaceleración de la actividad económica mundial, un nerviosismo electoral, convulsión social y mayor deterioro de la política. Cabe anotar que la economía peruana ha generado algunas fortalezas que disminuyen su vulnerabilidad frente a entornos adversos. El sistema financiero es más desarrollado, con un nivel de liquidez abundante, poco volátil (fondos de pensiones) y menos dependiente de flujos de capitales extranjeros.

Respecto al sector de pan industrial, este pertenece al rubor de consumo masivo. La empresa espera para el año 2006 un comportamiento similar al de 2005, que se apoye en la expansión a provincias y nuevos productos para abarcar una mayor base de consumidores soportándose en el crecimiento esperado.

#### **1.2 Entorno legal**

La industria nacional enfrenta altos aranceles para importar los insumos que se requieren para la producción del pan, que en su mayoría son químicos, algunas materias primas y bienes de capital. Para el caso de la importación del trigo, enfrenta un tratamiento arancelario de 17%, a pesar de una disminución registrada en 2003.

Los productos alimenticios terminados tienen que ser registrados en una institución del Estado, y pueden ser comercializados solo si cuentan con un registro sanitario. Este es otorgado luego de pasar por un proceso de revisión y autorización de uso, cantidades y características

fisicoquímicas y microbiológicas de insumos. Cabe anotar que estos datos deben estar declarados en los empaques y en el idioma español, y cumplir con las condiciones de producción según lo estipulado en las normas técnicas peruanas

Todas las empresas de alimentos se rigen bajo estas normas, conocen los mecanismos para poder obtener las autorizaciones correspondientes y son informadas constantemente de los cambios en la legislación y tiempos de adecuación. En ese sentido, el impacto en los resultados de una empresa por incumplimiento de las normas es principalmente responsabilidad de la empresa misma.

### **1.3 Entorno político**

La situación política se ha mantenido estable pese a los incidentes generados por el mal manejo de la imagen y estrategia de comunicación del Gobierno. A pesar de ello, ha podido generar una tendencia económica favorable para el país, controlando la inflación, el déficit fiscal, el tipo de cambio; manteniendo el crecimiento anual; y promoviendo el aumento de las exportaciones. Sin embargo, la coyuntura electoral crea inestabilidad política y mantiene la expectativa de los inversionistas, debido al riesgo de cambio de las políticas económicas y rumores de revisiones y renegociaciones de los contratos con el Estado. Estos temas cobran mayor vigencia conforme se acerca el día de las elecciones.

El impacto para las empresas que se encuentran manufacturando bienes y servicios en el país a corto plazo no es importante, debido a las políticas de control del Banco Central de Reserva para mantener la estabilidad de la moneda, el tipo cambio. Asimismo, se debe considerar que la economía peruana ha crecido independiente del entorno político. No obstante, si a mediano plazo las condiciones cambiaran a favor de un Gobierno que no fomente el libre mercado y tome medidas populistas, ello podría tener un impacto negativo en el crecimiento de las empresas y la economía peruana, por aumentos del tipo de cambio. Los mismos encarecerían la importación de insumos y bienes de capital necesarios para la producción; de igual modo, aumentaría el riesgo país, que limitaría la inversión extranjera.

### **1.4 Entorno sociocultural**

Existe la costumbre de consumir pan artesanal más que industrial. El consumo per cápita de pan es de 31 kg por año, mientras que el de pan industrial es de 0,20 kg por año, con una

penetración del orden de 10%. Esto quiere decir que uno de cada diez hogares consume pan industrial. Este mercado pertenece al rubro de productos de consumo masivo, y es un mercado para desarrollar si tenemos en cuenta el ritmo de vida actual de los hogares del país, en el que los dos esposos trabajan y necesitan productos de mediana y larga duración para ser almacenados y evitar las compras diarias.

A continuación, podemos observar la frecuencia de compra de pan industrial de un estudio de mercado realizado en 2005 en los sectores socioeconómicos A, B y C:

**Tabla 1. Frecuencia de compra pan industrial**

<b>Frecuencia de compra</b>	<b>Porcentaje</b>
Todos los días – 3 veces por semana	16
1 vez a la semana	38
1 vez cada quince días – 1 vez al mes	46

Fuente: IFOP Asecom Latin America, 2005.

Los cambios mencionados en las costumbres de consumo tendrían un impacto positivo en la empresa si los consumidores aumentan la frecuencia de compra.

### **1.5 Entorno tecnológico**

La industria de la panificación en el país está en pleno desarrollo. Sin embargo, las panaderías locales aún no cuentan con la infraestructura necesaria para producir de manera industrial, debido –en gran parte– a la forma como se comercializa el producto y al radio de alcance de la panadería. Los participantes, a nivel industrial, cuentan con sistemas de diferente tecnología y *know-how*, lo que incide en la calidad del producto final respecto a duración y frescura. Se debe considerar que la modernización de una panificadora a nivel industrial requiere de una inversión de retorno de mediano a largo plazo, lo cual responde al tamaño de mercado. En esa medida, la empresa tiene una ventaja al contar con tecnología de punta y constante cambio de información respecto a las nuevas tendencias con otras empresas del grupo.

## **2. Análisis del entorno interno**

En este análisis, se estudiará a los clientes, proveedores, competidores y entes reguladores.

## **2.1 Clientes**

Se identifican dos tipos de clientes en el mercado: clientes directos, como las cadenas de autoservicios, cadenas de comida rápida, bodegas, distribuidores en Lima y provincias –que se manejan a través de canales y que actúan como intermediarios–; y los clientes indirectos o consumidores, que son las personas que compran a través de los clientes directos y consumen el producto. La estrategia de segmentación utilizada por Bimbo Perú es la de segmentos múltiples, y es ejecutada de acuerdo con las marcas que comercializa:

- Bimbo, Marinela: Niveles socioeconómicos A y B
- Bimbo, Pyc, todos: Niveles socioeconómicos C y D

El poder de negociación varía dependiendo del tipo de clientes. Las cadenas de autoservicios tienen fuerte poder de negociación, y buscan constantemente una mayor participación en las ganancias. Ello se realiza mediante la modificación del costo de las primeras posiciones en los estantes e integrándose horizontalmente hacia atrás, para lo cual fabrican o maquilan productos con sus propias marcas que compiten directamente con los de la empresa.

En el caso de las cadenas de comidas rápidas, el poder de negociación es medio, debido a que la estructura de costos no permite obtener demasiadas ganancias en las ventas de los productos. Se negocian, más bien, por un beneficio de imagen y de saturación de planta. No hay riesgo de que estas cadenas se integren horizontalmente hacia atrás, puesto que su negocio está conformado por varios insumos, algunos más costosos que el pan. En el caso de las bodegas y distribuidores, el poder de negociación es débil, sin riesgo de integración hacia atrás. Ello se debe a la naturaleza del negocio, que es la venta de varios tipos de productos y no se encuentran concentrados.

## **2.2 Proveedores**

Existen dos tipos de proveedores. Por un lado, se encuentran los corporativos, que suministran cierto tipo de insumos, en los cuales se obtiene ventaja por negociación en función de volumen de compra de todo el grupo y otros de especialidad, desarrollados para productos específicos. Por otro lado, están los proveedores locales de insumos importados. Entre los más importantes, se encuentran los siguientes.



- Proveedores de gluten de trigo: Se trata de un insumo importado. En este caso, se obtienen precios competitivos al realizar compras anuales para todo el grupo. El poder de negociación del proveedor es débil, debido a que el grupo realiza compras para todas las plantas del continente. Se debe considerar que no hay riesgo de integración hacia delante, en la medida que no es el núcleo del negocio del productor.
- Proveedores de harina y subproductos: Es de producción local. Se utiliza trigo importado de Canadá, Estados Unidos o Argentina. El producto que se comercializa en el país es una mezcla, de acuerdo con las características requeridas por las panificadoras, la naturaleza del trigo y el precio del mercado. El sector es abastecido por la industria nacional de harina en casi 100%, con excepción de las zonas fronterizas. El mercado de harinas industriales se estima en 1030 mil toneladas, de las cuales el 60% corresponde al sector de panificación. El poder de negociación del proveedor es fuerte, gracias a que es el único productor de harina de trigo a granel. En este marco, el proveedor controla los precios del mercado nacional.
- Proveedores de grasas: Es de producción local. Se requieren básicamente algodón y palma –que se producen en el país–, y un porcentaje de soja que se compra a Estados Unidos o Argentina. El poder de negociación de los proveedores es medio-fuerte, debido a que existe más competencia que en el caso de la harina. Sin embargo, se debe considerar que la empresa más importante controla los precios del mercado.
- Proveedor de huevo líquido pasteurizado: Se trabaja con una empresa que está integrada verticalmente, lo que le da una ventaja competitiva importante. A ello se suma que es uno de los pocos productores de huevo líquido en el país. Si bien no tiene dependencia de materias primas, no puede controlar el precio. Ello responde a que son pocos los clientes que utilizan el insumo de la manera en que lo comercializa y a que en los últimos años ha incursionado en el mercado una serie de sustitutos proteicos de menor precio. En esa medida, el poder de negociación del proveedor es medio.
- Proveedores de envolturas: Las empresas dependen de materia prima derivada del petróleo. Esta es importada de Estados Unidos y Colombia, y está sujeta a alzas según el comportamiento del barril de crudo. En este caso, se aprovechan ventajas arancelarias, debido que también exportan envolturas de buena calidad. El poder de negociación del proveedor es fuerte, puesto que es el único proveedor y –a pesar de que

le suministra envolturas a varias plantas del grupo— no se ha podido negociar un contrato de abastecimiento grupal por las diferencias en las declaraciones de las etiquetas.

- Proveedor de azúcar: Generalmente, se comercializa un producto nacional o azúcar de origen colombiano, que es negociado en una bolsa de productos en Estados Unidos. En este caso, el proveedor obtiene buenos precios, comparados con la producción nacional —a pesar de los aranceles a la importación de este insumo—. En este esquema, el poder de negociación del proveedor es medio, debido a que se consolidan compras a mediano plazo y a que el proveedor —por la forma de negociar sus productos— tiene mejores precios que el mercado local.
- Proveedores de insumos químicos, se trabaja con varias empresas que se dedican a la comercialización de insumos importados a través de representadas. El poder de negociación de los proveedores es débil, puesto que los productos que suministran no son especialidades y se pueden encontrar en el mercado.

### **2.3 Competidores**

El mercado de pan industrial en el país representa una venta de US\$ 20 millones que representa el 2,23 % del mercado total de pan —que es de US\$ 897 millones—. A partir de ello, se observa que hay una gran oportunidad de hacer crecer este mercado.

Las barreras de entrada a esta industria son el requerimiento de capital no solo para la instalación de la infraestructura, sino también de capital de trabajo para la comercialización a crédito de los productos. Asimismo, se constituye como una barrera el acceso a los canales de distribución, especialmente, a las cadenas de autoservicios. Cabe anotar que existe una curva de aprendizaje y experiencia para el manejo del negocio, que responde a que el producto es perecible. De igual modo, aunque en menor magnitud, se debe considerar las economías de escala básicamente para la compra de insumos —no así para la producción—, puesto que el mercado requiere de una amplia variedad de productos. En cuanto a las barreras de salida de esta industria, se basan principalmente en que los activos son poco realizables y de difícil reconversión, y las regulaciones laborales suponen un alto costo para la empresa.

En el caso que nos concierne, Bimbo representa el 85% del sector. Los principales competidores son Unión, con el 10 %; y otros, con 5% –como las cadenas de supermercados con productos de marca propia y otras fábricas que en su mayoría maquilan producto para otras empresas–. La estrategia de Bimbo frente a los competidores es de líder, puesto que ocupa una posición dominante en el mercado por posicionamiento de marca y calidad de sus productos. Asimismo, se concentra en desarrollar la demanda genérica para captar nuevos consumidores y desarrollar nuevos productos. En paralelo, apunta a incrementar el consumo de los productos que ya existen, y proteger y ampliar la participación del mercado a través de la innovación y esquemas de distribución intensiva para aumentar la rentabilidad de sus operaciones.

En el país, la empresa tiene una ventaja competitiva de diferenciación, que se basa en la comercialización de los productos, y se soporta en su conocimiento del mercado y el establecimiento de canales de comercialización.

## **2.4 Entes reguladores**

La Dirección General de Salud Ambiental (Digesa) es la institución gubernamental encargada de regular la actividad de las empresas productoras de alimentos, para lo cual verifica las condiciones de producción y el cumplimiento de los requerimientos legales. A partir de ello, otorga los registros sanitarios que permiten la libre comercialización de los productos.

El Instituto Nacional de la Competencia y la Protección (Indecopi), por su parte, cumple la función de promover en la economía peruana una cultura de leal y honesta competencia, y apunta a proteger todas las formas de propiedad intelectual. En función de ello, emite además las normas técnicas bajo las cuales deben regirse las industrias. En cuanto a la Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (Aspec), que es una institución civil creada por los propios consumidores y usuarios, esta se encarga de defender los derechos de estos últimos.

En cualquiera de estas instituciones, el consumidor puede presentar una queja respecto al producto o servicio ofrecido. Si se llega a demostrar la responsabilidad de la empresa, esta acción puede tener un impacto negativo en la marca. Ello incluye el plano económico, puesto que puede ser sancionada de acuerdo con lo que estipule la legislación nacional. Cabe anotar que la importancia de estas instituciones se ha incrementado en los últimos años, debido a la promoción de campañas para evitar o fomentar el consumo de productos o servicios.

### **Capítulo III. Análisis interno**

#### **1. La empresa**

Fundado en México en el año de 1945, Grupo Bimbo es hoy en día una de las empresas de panificación más importantes del mundo por posicionamiento de marca, volumen de producción y ventas. Con presencia en 14 países de América y Europa, cuenta con más de 4500 productos y con más de 100 marcas de reconocido prestigio.

En el Perú, inicia sus operaciones en 1998, mediante un ingreso al mercado de diez productos en la línea de panes y ocho en la línea de panes dulces (principalmente, en la ciudad de Lima). A lo largo de ocho años, ha incorporado otras líneas de productos del Grupo, tales como pasteles, tortillas, pan tostado. Asimismo, ha desarrollado productos locales, como panes integrales adecuados al gusto del consumidor local. La cartera actual de productos es de 43, entre pan y bollería; 24 productos en panquelería y pastelería; 13 tipos de tostadas; 2 de tortillas; 3 de pan molido; y panetones, con sus marcas Bimbo, Marinela, Pyc y Todos. Dichas marcas se orientan a los diferentes niveles socioeconómicos. Además, el Grupo ha expandido sus operaciones a las principales provincias del país; de igual modo, ha realizado exportaciones estacionales a Venezuela, México, Centro América y Estados Unidos.

Panificadora Bimbo del Perú alcanzó una venta aproximada de US\$ 17 millones en 2005, y cuenta con una penetración de mercado del 80%. La empresa produce durante 3 turnos de producción y da trabajo a aproximadamente 350 personas entre personal de producción, ventas y administración. Se encuentra conformada por las siguientes áreas: Gerencia General, Gerencia de Ventas, Gerencia de Manufactura, Gerencia de Personal, Jefatura de Logística, Jefatura de Mercadeo y Contraloría. Cada área cuenta con un staff de colaboradores desde jefaturas, supervisores, áreas administrativas y operarios (anexo 1).

Las decisiones se toman a nivel de la Junta de Gerencia (reuniones semanales de las gerencias para revisar resultados y tomar acciones), y se comunican a las jefaturas, supervisores y colaboradores para que sea llevada a ejecución. El ciclo se repite: una vez por mes, se revisan los resultados generales y los costos incurridos contra presupuestos. De esta manera, se monitorean los indicadores de la empresa.

## **2. Visión**

La visión es establecida por la Dirección de la Corporación y es comunicada a todas las plantas del Grupo. Para el año 2010, esta se ha planteado de esta manera: «Ser líder mundial en panificación y una de las mejores empresas alimenticias a nivel internacional». En función de ello, se apunta a lo siguiente:

- Una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores
- El proveedor preferido de nuestros clientes
- Una empresa sólida para nuestros accionistas y la sociedad
- Una empresa que ve hacia delante
- Un lugar extraordinario para trabajar

## **3. Misión**

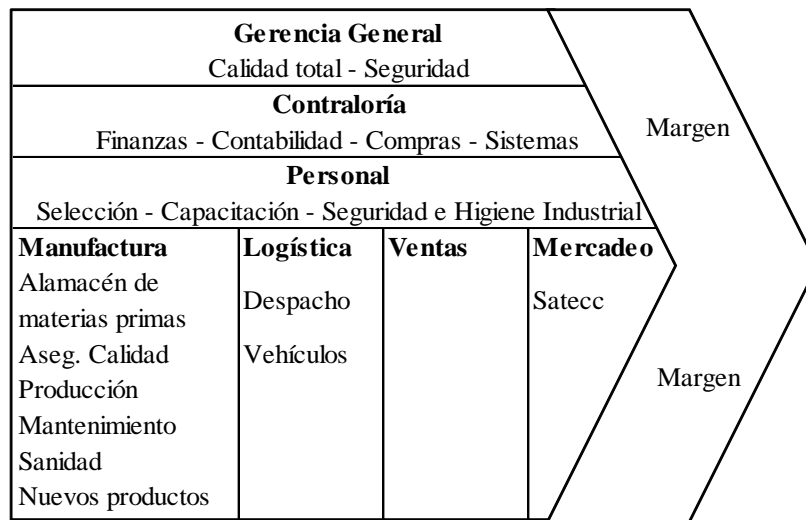
Se busca elaborar y comercializar productos alimenticios, que desarrollen el valor de nuestras marcas. De acuerdo con ello, nos comprometemos a ser una empresa con las siguientes características:

- Altamente productiva y plenamente humana
- Innovadora, competitiva y fuertemente orientada a la satisfacción de nuestros clientes y consumidores
- Líder internacional en la industria de la panificación, con visión a largo plazo

## **4. Cadena de valor**

A continuación, se muestra la cadena de valor de la empresa, en la cual podemos observar la secuencia de generación de valor de los procesos hasta el producto final y el aporte de cada área.

**Gráfico 1. Cadena de valor de Panificadora Bimbo del Perú S.A.**



Fuente: Elaboración propia, 2006.

#### **4.1 Actividades primarias**

##### **4.1.1 Manufactura**

Se cuentan con sistemas de producción con tecnología de punta y sistemas de gestión que aseguran la calidad, seguridad, cantidad y oportunidad de los productos. Cabe anotar que, en esta parte de la cadena de valor, se implementará el sistema de costos de calidad, debido a que esta área es la generadora del costo de ventas, valor importante en la definición de los resultados de la empresa.

##### **4.1.2 Logística**

Se cuenta con un sistema de distribución a través de canales. Este permite la entrega del producto en el tiempo requerido, ya sea con distribución propia o terciarizada.

##### **4.1.3 Ventas**

Se cuenta con un sistema de ventas basado en las estadísticas semanales que se llevan a través de sistemas informáticos, lo cual permite optimizar las ventas de productos y disminuir las

devoluciones. Ello es posible a través del manejo del *stock* en el punto de venta por parte del vendedor o de una reubicación de producto en función a la ruta asignada.

#### **4.1.4 Mercadeo**

La empresa tiene identificado su público objetivo en diferentes niveles socioeconómicos. En función de ello, ha desarrollado una serie de productos que distribuye por precio y segmento, para poder posicionarse en cada uno de estos como una marca de calidad, segura y nutritiva, mediante una estrategia de segmentos múltiples.

Mercadeo administra, además, el sistema de atención a clientes y consumidores, a partir del cual se atiende a cualquier necesidad del cliente o consumidor (queja por calidad de producto o servicio, consultas nutrimentales, comentarios en general, nuevos clientes, etc.). Este sistema es una de las entradas del proceso de medición de la satisfacción del cliente y del consumidor; a través de este, es posible tomar decisiones a fin de cubrir sus necesidades.

## **4.2 Actividades de apoyo**

### **4.2.1 Gerencia General**

La Gerencia General se encarga de transmitir e implementar la cultura corporativa del Grupo. El área de calidad total implementa sistemas de gestión modernos de acuerdo con los estándares internacionales.

### **4.2.2 Contraloría**

Contraloría opera en un entorno de ERP bajo el sistema Oracle, basado en costeos ABC. Este permite controlar, asignar costos y medir la generación de valor de los procesos de la empresa en períodos cortos, que da tiempo a las gerencias para analizar los datos y tomar decisiones rápidas y efectivas. El Departamento de Compras aprovecha la sinergia del Grupo para generar contratos de abastecimiento de insumos, aprovechando las economías de escala.

### **4.2.3 Personal**

El sistema de selección y evaluación permite que el personal se desarrolle en la empresa y aplique sus conocimientos en la generación, modificación, mejora o innovación de los procesos. El sistema de comunicación permite que el conocimiento se capitalice y se replique.

## **5. Análisis FODA**

### **5.1 Fortalezas**

- TOM de la marca Bimbo 55% y alta identificación del personaje Osito Bimbo
- Imagen de marca Bimbo con alta percepción de valor agregado, buena calidad
- PYC identificada como la marca tradicional de pan envasado en el país
- Capital humano con buen nivel de conocimiento de la cultura del Grupo Bimbo
- Respaldo financiero del Grupo Bimbo
- Sistema de calificación personal en función de metas a todo nivel, que asegura el logro de los objetivos
- Aplicación de tecnología de información a nivel interno con la información obtenida del Oracle y de los sistemas de gestión a nivel externo con los estudios de mercado y los procesos de análisis de datos para la toma de decisiones
- Liderazgo en tecnología de panificación

### **5.2 Debilidades**

- No identificación de los costos de calidad
- Alto porcentaje diferencial de precios en comparación con la competencia en panes
- Baja penetración y débil apoyo a las marcas en provincias
- Falta de productos de larga vida (de seis meses a más)
- Alto costo de ventas de 59,4 % versus el estándar de 55%
- Limitado portafolio dirigido a los sectores socioeconómicos bajos
- Poco poder de negociación en el canal autoservicios
- Lento desarrollo en nuevos productos
- Planta saturada con posibilidad de inversiones limitadas en la planta actual
- Falta de conocimiento de ciertos productos por parte de los consumidores



### **5.3 Oportunidades**

- Bajo nivel de penetración de la categoría
- Reducido hábito de consumo de pan industrial: 0,20 kg de consumo per cápita de pan industrial por año versus 31 kg consumo de pan artesanal per cápita por año
- Posibilidad de explotar la asociación con beneficios nutrimentales en panes
- Canales alternativos con alto potencial: mayoristas, provincias y consumos
- Cambio en el estilo de vida del consumidor (practicidad y alimentación saludable)
- Aprovechar la campaña «Hecho en el Perú»
- Existencia de maquiladores con potencial a desarrollar a nivel nacional
- Exportación de productos de larga vida a filiales del grupo y/o países limítrofes
- Distribución tercerizada y multimarcas
- Alianzas estratégicas con compañías de consumo masivo

### **5.4 Amenazas**

- Alta penetración de productos informales y de bajo precio en el canal tradicional
- Fortalecimiento de competidores al mercado con precios bajos y calidad aceptable
- Mercado de precios y promociones competitivas
- Fortalecimiento de nuestros principales clientes como competidores
- Productos importados de larga vida (más de seis meses de duración).
- Reforma de la ley del trabajo
- Incremento del precio del crudo
- Inestabilidad política y social
- Crecimiento de categorías suplementarias (productos que sustituyen el consumo del pan)

## **6. Estrategia**

La panificadora Bimbo del Perú emplea una estrategia de diferenciación basada en la calidad superior del producto, confiabilidad de la marca y relación de largo plazo con los clientes. De este modo, asegura –al mismo tiempo– que la empresa sea rentable, innovadora y que el personal se encuentre comprometido con el logro de las metas. Esta estrategia es comunicada a todos los colaboradores de la empresa a través de una visión, en la que se establecen los puntos

a partir de los cuales se propone llegar a la meta planteada. A continuación, se presentan los puntos de la visión que explican la estrategia a seguir:

- Una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores: Con esto, se logrará que el consumidor posicione la marca como de calidad superior, segura y nutritiva como conceptos diferenciadores.
- El proveedor preferido de nuestros clientes: De esta manera, se busca la diferenciación a nivel de un portafolio de productos con atractivos márgenes y alta rentabilidad.
- Una empresa sólida para nuestros accionistas y la sociedad: Las acciones que se tomen para lograr la meta dentro del marco de la estrategia planteada deben generar resultados positivos para la empresa. El lograr que la empresa sea ética y socialmente responsable con visión de largo plazo, también, es un factor diferenciador.
- Una empresa que ve hacia adelante: Para lograr esta diferenciación, la empresa debe tener una sólida capacidad en investigación y desarrollo de alimentos. Asimismo, debe ser ágil para desarrollar y posicionar nuevos productos; tendrá que ser flexible y de bajo costo. Para ello, hay que transformar la tecnología e información con la que se cuenta, junto con la administración de riesgos en una ventaja competitiva.
- Un lugar extraordinario para trabajar: El compromiso del personal con los valores y las metas de la empresa es un factor crítico de éxito para la estrategia planteada. En esa medida, la organización debe estar integrada por equipos informados, que trabajen en redes, orientado a resultados y al logro de metas.

## 7. Objetivos estratégicos

Panificadora Bimbo del Perú S.A. tiene los siguientes objetivos estratégicos para el año 2006. Estos se encuentran agrupados de acuerdo con los puntos planteados en la visión del grupo.

**Tabla 2. Una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores**

<b>Objetivo</b>	<b>Métrica</b>	<b>Meta</b>
Implementar proceso de innovación de productos	% de Nuevos soles Productos / Nuevos soles Venta total	10%
Aumentar penetración de la categoría	% penetración de la categoría	73%
Implementar modelo de entendimiento profundo del consumidor	Crecimiento en ventas (ton.)	8962 toneladas totales

Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Tabla 3. El proveedor preferido de nuestros clientes**

<b>Objetivo</b>	<b>Métrica</b>	<b>Meta</b>
Abastecer la demanda temporal	% Pedido perfecto	60%
Definir e implementar el modelo de distribución	Costo <i>push</i> Número de nuevos clientes	17,9% 10.225 clientes

Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Tabla 4. Una empresa sólida para nuestros accionistas y la sociedad**

<b>Objetivo</b>	<b>Métrica</b>	<b>Meta</b>
Incrementar los resultados de la compañía	Utilidad operativa VEAB	S/. 3.153.826 -7 puntos
Fortalecer el control interno	Semáforos de auditorías	Verdes >50%

Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Tabla 5. Una empresa que ve hacia adelante**

<b>Objetivo</b>	<b>Métrica</b>	<b>Meta</b>
Capitalizar el conocimiento	Prácticas ingresadas Prácticas replicadas	8 prácticas 8 prácticas
Mejorar Sistemas de Calidad	% Implementación de Sistemas de Calidad	85%

Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Tabla 6. Un lugar extraordinario para trabajar**

<b>Objetivo</b>	<b>Métrica</b>	<b>Meta</b>
Generar un lugar extraordinario para trabajar	Resultados de la encuesta laboral	80 puntos

Fuente: Elaboración propia, 2006.

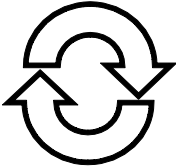
## **8. Matriz de relaciones de estrategias, objetivos y proyectos**

Esta matriz nos ayuda a visualizar las diferentes relaciones que existen entre las estrategias, objetivos y proyectos o procesos de la empresa. En la parte superior, se sitúan las estrategias; en la parte lateral, se encuentran los objetivos estratégicos; y, en la parte inferior, los proyectos,

actividades o procesos que impacten en el resultado de los objetivos. Los últimos, a su vez, se encuentran alineados con las estrategias. Se les relaciona mediante una «X». Si hay una cantidad muy elevada de proyectos, actividades o procesos, se pueden ponderar asignando puntajes, de tal forma se concentran esfuerzos en los más relevantes para la obtención de la meta.

Para el caso de Panificadora Bimbo del Perú, podemos observar –en la matriz– las relaciones existentes entre sus estrategias, objetivos y proyectos para el año 2006. En esta tabla, ubicamos el Sistema de Costos de Calidad, que se encuentra en la parte inferior en negrita y en cuadro amarillo. Ello está relacionado con cuatro objetivos estratégicos (identificados de la misma manera): implementar el modelo de entendimiento profundo del consumidor, incrementar los resultados de la compañía, capitalizar el conocimiento y mejorar los sistemas de calidad. Estos cuatro objetivos, a su vez, se relacionan con tres estrategias de la empresa, identificadas con negrita y en cuadro amarillo: ser una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores, una empresa sólida para nuestros accionistas y la sociedad, y una empresa que tiene una mirada hacia adelante.

Tabla 7. Matriz de relaciones de estrategias, objetivos y proyectos

<b>Una empresa con marcas líderes y confiables para nuestros consumidores</b>		X	X	X								
El proveedor preferido de nuestros clientes					X	X						
<b>Una empresa sólida para para nuestros accionistas y la sociedad</b>							X	X				
<b>Una empresa que ve hacia delante</b>									X	X		
Un lugar extraordinario para trabajar												X
<b>ESTRATEGIAS GRUPO BIMBO 2006</b>												
<b>PROYECTOS BIMBO PERU 2006</b>												
<b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS BIMBO PERÚ 2006</b>												
Implementar proceso de innovación												
Aumentar la penetración de la categoría												
<b>Implementar modelo de entendimiento profundo del consumidor</b>												
Abastecer la demanda potencial												
Definir e implementar el modelo de distribución												
<b>Incrementar los resultados de la compañía</b>												
Fortalecer el control interno												
<b>Capitalizar del conocimiento</b>												
<b>Mejorar sistemas de calidad</b>												
Generar un lugar extraordinario para trabajar												
Ingreso a dos nuevas categorías		X										
Plan integral de hábito de consumo de sandwich			X									
<b>Sistema de Costos de Calidad</b>				X			X		X	X		
Incremento de eficiencia y eficacia II					X							
Disminución del costo de ventas							X					

Fuente: Panificadora Bimbo del Perú, 2006.

## **Capítulo IV. Diseño del sistema**

### **1. El enfoque de calidad**

#### **1.1 Concepto de calidad**

De acuerdo con la norma ISO 9000 versión 2000 –Sistemas para la Gestión de Calidad– (ISO 2005), Fundamentos y Vocabulario, Calidad es el grado que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. La norma determina características como un rasgo diferenciador, cualitativa o cuantitativa, física, sensorial, de comportamiento, de tiempo, ergonómica o funcional. Asimismo, define *inherente* como una característica permanente; y, requisito, como una necesidad o expectativa establecida, implícita u obligatoria. Esta definición puede ser aplicada a productos o servicios. Desde el punto de vista del cliente, está referida a la satisfacción de sus requerimientos respecto a este producto o servicio.

#### **1.2 El enfoque de la administración por calidad total como sistema de gestión de calidad**

La administración por calidad total es una estrategia que busca garantizar, a largo plazo, la supervivencia, el crecimiento y la rentabilidad de una organización. En función de ello, optimiza su competitividad mediante el aseguramiento permanente de la satisfacción de los clientes y la eliminación de todo tipo de desperdicios. Esto se logra con la participación activa de todo el personal y bajo nuevos estilos de liderazgo. Esta estrategia responde a la necesidad de transformar los productos, servicios, procesos estructuras y cultura de las empresas, para asegurar su futuro.

La administración por calidad total constituye un nuevo sistema de gestión empresarial. Sus conceptos modifican radicalmente los elementos característicos de los sistemas tradicionalmente utilizados, como los valores y las prioridades que orientan la gestión de la empresa, los planteamientos lógicos que prevalecen en la gestión de la actividad empresarial, las características de los principales procesos de gestión y decisión, las técnicas y metodologías aplicadas, el clima entendido –como el conjunto de las percepciones que las personas tienen sobre relaciones, política de personal, ambiente, etc.–.

La aplicación de este enfoque se fundamenta en tres puntos:

- Enfoque al cliente
- Enfoque a la administración de los procesos
- Enfoque a la persona y al trabajo en equipo

El enfoque al cliente está referido a la satisfacción de los requerimientos del cliente, sea externo o interno. Para ello, se debe determinar cuáles son sus necesidades y generar acciones, proyectos o procesos para cumplirlas. Se emplean, para este fin, los esquemas de medición de la satisfacción de cliente, como encuestas o esquemas más elaborados –como el despliegue de la función calidad–.

El enfoque de administración de los procesos refiere a la gestión de procesos como la medición del desempeño mediante el uso de indicadores de gestión y esquemas de mejora continua. Este enfoque busca ser altamente efectivo, es decir, generar el mejor producto o servicio al menor costo posible. Para este fin, se han desarrollado numerosos esquemas. Entre los más conocidos, tenemos el método para la solución de problemas basado en el círculo de Deming, y el uso de herramientas estadísticas; el «justo a tiempo» –sistema para producir y entregar los artículos correctos en el tiempo correcto y en las cantidades correctas–; el *benchmarking* o selección de un estándar de desempeño, demostrado para los procesos o actividades muy similares a los de la organización. También, destacan la técnica de Taguchi, que es una técnica de calidad dirigida al mejoramiento tanto del diseño del producto como del proceso; los costos de calidad –que es un sistema de identificación de aquellos costos en los que se incurre por no hacer las cosas bien a la primera vez, y que permite a partir de una análisis identificar procesos ineficientes–. Inclusive, los esquemas de tablero de control (*Balance Scorecard*) y Seis Sigma caen dentro de este enfoque.

El enfoque a la persona y el trabajo en equipo como partes importantes para el desarrollo de los procesos y como clientes internos requiere que se brinde capacitación y desarrollo en temas específicos de su área de control y de calidad en general. En función de ello, se desarrollan los beneficios del trabajo en equipo y miden, al mismo tiempo, su satisfacción. En este caso, se destacan los esquemas de reconocimiento al trabajo en equipo mediante los círculos de calidad para la solución de problemas, la creación de los ambientes propicios, y las técnicas para generar motivación y compromiso como *empowerment* o delegación y autonomía.

### **1.3 La gestión de calidad en Panificadora Bimbo del Perú S.A.**

La empresa trabaja con varios sistemas interrelacionados, que buscan integrar los tres enfoques de la administración por calidad total. Tales son la determinación de los requerimientos y medición de la satisfacción de los clientes y consumidores, la gestión de procesos (mediante un esquema de alineación total de los indicadores), y los esquemas de desarrollo y reconocimiento de los colaboradores de acuerdo con sus resultados. Las áreas de oportunidad para la realización de actividades, diseño de proyectos y procesos se detectan cuando se realiza la planeación estratégica, en función de los objetivos de la empresa para el período respectivo.

Para el presente año, dada la visión de la empresa y el entorno del país, se detectó la necesidad de optimizar la administración de procesos, para lo cual se eligió el enfoque de costos de calidad. Ello responde a que este sistema permite detectar áreas de oportunidad al interior de la empresa, a partir de la identificación de los costos en los que se incurre por fallas de proceso. De este modo, es posible eliminarlos a través del incremento de actividades de prevención y de evaluación. En función de esto, se aplica algún otro método, como el de solución de problemas con equipos de mejora, formado por los mismos responsables del proceso.

## **2. Marco teórico del sistema de costos de calidad**

### **2.1 Conceptos generales**

Los desperdicios y reprocesos son términos comunes en las empresas manufactureras y hasta se dan por naturales. Cabe anotar que la misma situación ocurre, en otros términos, en el sector servicios. Por ejemplo, cuando se corrigen contratos o estados de cuenta de bancos. A estos costos en los que se incurren debido a actividades adicionales –y a los que se les brinda poca importancia porque no son muy fáciles de identificar–, los podemos denominar «ocultos» o «de calidad». Se debe resaltar que ello tiene un efecto negativo en los resultados de las empresas y son más altos cuando es el cliente quien los detecta.

Los costos de calidad son aquellos costos asociados con la producción, identificación y reparación de productos o servicios, que no cumplen con las especificaciones diseñadas por la organización que los produce o los contratos con los clientes. Entre los requisitos, figuran las especificaciones de mercadeo, las especificaciones de los procesos y producto final, órdenes de compra, planos de ingeniería, procedimientos de la empresa, instrucciones de operación,



normas, regulaciones, leyes y cualquier otro documento que repercuta en la definición del producto o servicio.

Los costos de la calidad consisten en el total de los gastos que se efectúan en los siguientes escenarios:

- Al invertir en la prevención para evitar el incumplimiento de las especificaciones
- Al evaluar un producto o servicio
- Al no cumplir con las especificaciones (fallas internas o externas)

Estos costos suelen pasar inadvertidos, debido a que los sistemas contables no están diseñados para reconocerlos. La ventaja de identificar claramente los costos de calidad es evidente si aceptamos que cualquier gasto evitable ejercerá un efecto directo en los beneficios. Cada problema detectado del desempeño de la calidad conlleva a un costo tangible de recuperación, al que puede asignársele un valor. Esta es la esencia de la medición de los costos de calidad.

## **2.2 Identificación de los costos de calidad**

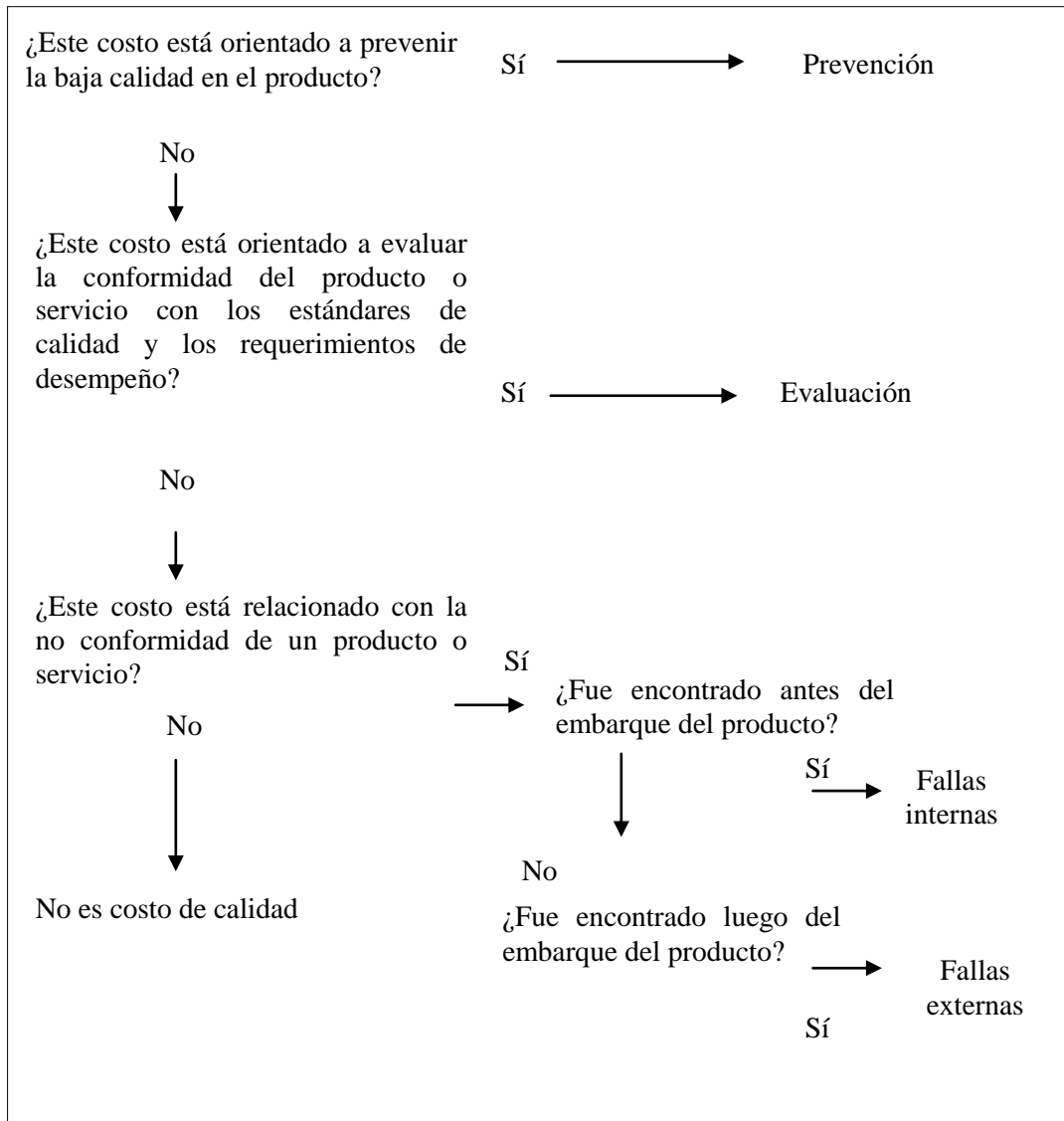
Los costos de calidad están divididos de la siguiente manera:

- Costos de prevención: costos de todas las actividades tendientes específicamente a evitar una calidad deficiente de productos o servicios
- Costos de evaluación: aquellos relacionados con la medición, evaluación o auditoría de productos o servicios, para asegurarse de que se ajustan a las normas de calidad y a los requisitos del desempeño
- Costos de fallas: los que resultan de productos o servicios que no se ajustan a los requisitos o a las necesidades del cliente. Esta categoría puede subdividirse en dos: costos internos y externos.
  - Los costos internos: se dan antes de la entrega o envío del producto, o de que se preste el servicio al cliente. Entre los ejemplos, podemos citar los costos de desperdicios, la reelaboración, la reinspección, la inspección del material y los reprocesos.
  - Los costos externos: ocurren después de la entrega o envío del producto, y cuando se presta el servicio al cliente o una vez prestado. Entre los ejemplos,

cabe citar los costos que tiene el procesar las quejas de los clientes, las devoluciones, las reclamaciones de garantía y el retiro de productos del mercado.

En el siguiente gráfico, podemos identificar de una manera lógica los costos de calidad.

**Gráfico 2. Identificación de los costos de calidad**

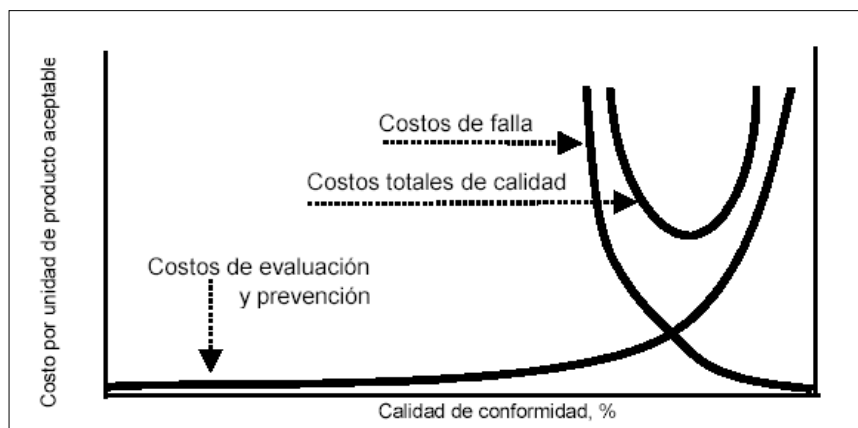


Fuente: Comité de costes de la calidad, ASQC y Campanella, 1992.

### 2.3 El modelo tradicional y el modelo actual de costos de calidad

El modelo clásico de costos de calidad enuncia que debe buscarse un equilibrio entre los costos de prevención y evaluación con respecto a los costos de falla. Este modelo nos podría llevar a pensar que la mejora continua tenía un límite y que no valía la pena seguir invirtiendo después del punto de equilibrio.

**Gráfico 3. Modelo tradicional**

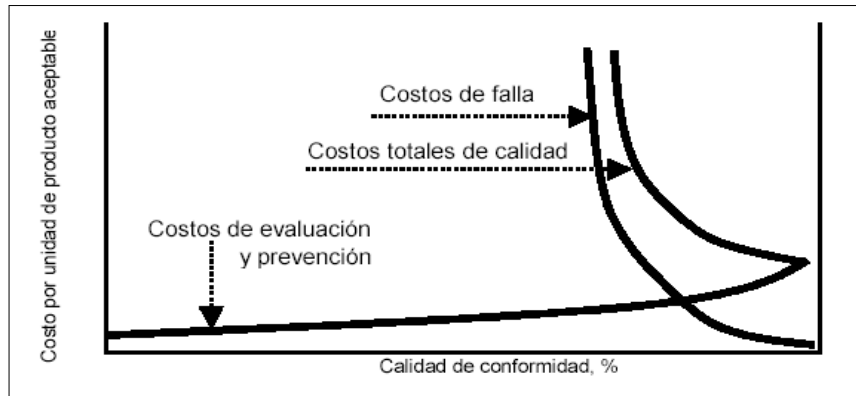


Fuente: Rao y otros, 1996.

El modelo actual propone que el punto óptimo de la combinación de los costos de calidad se da cuando existen cero defectos. Respecto a ello, se destacan los siguientes aspectos:

- Se presta mayor interés a la prevención y evaluación, de modo que sea posible realizarlas aún más cerca del 100% de conformidad.
- Los costos de prevención y evaluación son relativamente proporcionales al nivel de conformidad y no se disparan cuando este se aproxima al 100%.
- La caída de los costos de falla interna y externa, también, es menos abrupta que en el caso del modelo tradicional, debido a un aumento de fiabilidad de los nuevos materiales y procesos de fabricación.
- El menor costo de la calidad se obtiene cuando la conformidad se acerca al 100%.

**Gráfico 4. Modelo actual**



Fuente: Rao y otros, 1996.

La meta de un sistema de costos de calidad consiste en facilitar los esfuerzos de mejora continua atacando todas las oportunidades de reducción de costos. La estrategia para utilizar los costos es la siguiente:

- Se acometen directamente los costos de las fallas con el fin de reducirlos a cero.
- Se invierte en las actividades adecuadas de prevención para conseguir el mejoramiento.
- Se aminoran los costos de la evaluación atendiendo a los resultados alcanzados.
- Se evalúan constantemente y se reorientan las actividades de prevención para avanzar más en el mejoramiento.

Esta estrategia se basa en los siguientes supuestos:

- Cada falla tiene una causa originaria o raíz.
- Las causas son previsibles.
- El costo de prevención es preferible al costo de corrección.

En 1961, se creó el ASQC Quality Cost Committee, que –en 1967– publicó *Quality Cost – What and How* para explicar de modo pormenorizado lo que debería contener un programa de costos de calidad y ofrecer definiciones de las categorías y elementos de los costos. Este estudio, luego, fue reemplazado por su segunda publicación, *Principles of Quality Costs*. En la industria militar americana, se aplican estas normas y se solicita un sistema de costos de calidad para todos los contratos realizados por terceros.

Respecto a ello, se debe resaltar que el mercado actual exige eficacia en el tema de costos y en la relación calidad-costo. Cada unidad monetaria ahorrada incrementará los beneficios de la empresa sin necesidad de cargarle estos costos al cliente. Por lo tanto, es de suma importancia identificar los costos internos que pueden ser reducidos, de modo que se beneficie directamente a la empresa (por aumento de la eficiencia) y al cliente (mejores productos a buen precio y mayor satisfacción)

## **2.4 Bases para el cálculo de ratios**

En el momento de tomar decisiones, los gerentes prefieren analizar la información en términos fácilmente interpretables, como los ratios que se obtiene al dividir las magnitudes de costo por una base adecuada. Si se desea aplicar eficazmente un sistema de costos de calidad, es recomendable contar con más de una base. Aquellas que se escojan deben estar en armonía con la orientación que los gerentes ya siguen en sus áreas para lograr un mejoramiento. En esa línea, a continuación, se presentan índices típicos que contienen las características descritas:

- Costos de prevención como porcentajes de las ventas totales
- Costos de evaluación como porcentaje de las ventas totales
- Costos internos de las fallas como porcentajes de las ventas totales
- Costos externos de las fallas como porcentajes de las ventas totales
- Costos totales de calidad como porcentaje de las ventas totales

Cada ratio tiene su rango de confiabilidad, por ejemplo, el ratio «Costo de calidad / Ventas totales» permite obtener un porcentaje fácilmente visualizable del impacto de los costos sobre el volumen del negocio. Sin embargo, el ratio puede variar, si se consideran los costos de los productos fabricados en un período anterior a aquel en el que se producen las ventas. En esa medida, hay que tener algunas consideraciones presentes cuando se definan las bases, tales como:

- Sensibilidad ante los incrementos y decrementos de la producción
- Automatización
- Ventas estacionales de productos
- Hipersensibilidad de las fluctuaciones del precio de los insumos

Al colocar estos ratios en un tablero de control y complementarlos con el beneficio de aprendizaje y ahorro potenciales, obtenemos el siguiente cuadro:

**Tabla 8. Tablero de control con enfoque de costos de calidad**

<b>Perspectiva financiera</b>	Ahorros generados por proyectos de mejora	Nuevos soles ahorrados
<b>Perspectiva del cliente</b>	Satisfacción del cliente	Costos de fallas externas / Ventas totales
<b>Perspectiva interna</b>	Control de pérdidas	Costos de prevención / Ventas totales Costos de evaluación / Ventas totales Costos fallas internas / Ventas totales
<b>Perspectiva del aprendizaje</b>	Capacitación en estadística básica y herramientas de calidad	Porcentaje de personal capacitado

Fuente: Elaboración propia, 2006.

## 2.5 Procedimiento para medir los costos de calidad

El procedimiento describe cada elemento de los costos que se utilizarán, y define cómo y cuándo debe estimarse o recabarse y reunirse la información relativa a ellos. Define, además, las bases de comparación por utilizar y los formatos de informe. A continuación, se establecen los pasos para la medición de los costos de calidad:

- Definición de los costos que serán evaluados para conocer su impacto en las operaciones de la empresa
- Análisis de los reportes de costos de la planta
- Identificación de los costos de prevención, evaluación y fallas
- Definición del método de estimación de costos (donde aplique)
- Gráfico de los costos para analizar su tendencia
- Identificación de costos relevantes mediante un diagrama de Pareto
- Selección de los costos relevantes para proyectos de mejora o reducción de costos
- Propuesta de metodología para la mejora (metodología de solución de problemas)
- Análisis de resultados esperados (costo / beneficio)

### **3. Alcance del sistema**

El alcance del diseño del sistema de costos de calidad es el área de manufactura que comprende las áreas de Almacén de materias primas y envases y envolturas, y Aseguramiento de calidad; Producción; Mantenimiento mecánico; Mantenimiento sanitario; Capacitación; y Nuevos productos. La justificación para trabajar en esta área responde al impacto del resultado de su trabajo en los costos, básicamente, en el costo de venta, debido a la cantidad de productos manufacturados y costo indirectos. En el caso de los costos ocultos de calidad, estos se prorratan entre los productos e impactan negativamente.

### **4. Descripción de las áreas de manufactura**

#### **4.1 Almacén de materias primas y envases y envolturas, y Aseguramiento de calidad**

El almacén de materias primas se encarga de las recompras, recepción y manejo de las materias primas. Es el área que verifica que lleguen al almacén el día programado, cumplan con el peso solicitado en la orden de compra y la documentación correspondiente (facturas, certificados de calidad, etc.). La ausencia de alguno de estos requisitos genera un rechazo inmediato, salvo que por necesidad de producción se necesite utilizar el material inmediatamente. En este caso, se requiere autorización del Gerente de Manufactura. Cabe anotar que todo esto es registrado en una bitácora. Una de las actividades más importantes de esta área es la evaluación de los consumos teóricos y los consumos reales, que se refleja en costo y se realiza una vez por mes.

Aseguramiento de la calidad se encarga de la inspección de las materias primas y envases tras la recepción, separación de muestras para análisis por laboratorios externos, y otros análisis –como ambientes, superficies y manipuladores (manos de trabajadores que tengan contacto directo con el producto)–, realizados por laboratorios externos bajo programa. También, realiza la evaluación a proveedores, estudios de vida útil a los productos terminados y atiende las quejas de calidad de los clientes y consumidores.

En el área de Almacén, se realiza el pesado de ingredientes, que depende del almacén de materias primas y tiene la función de preparar las dosificaciones de ingredientes para los productos a procesar en planta. Ello se realiza de acuerdo con las fórmulas autorizadas y el programa de producción. Este proceso es idéntico para cualquier proceso de producción posterior.

## **4.2 Producción**

Los productos se fabrican según el programa de producción. De acuerdo con ello, podemos diferenciar cinco líneas de producción: línea de producción de pan y bollería, línea de producción de panquelería y pastelería, línea de producción de tortillas, línea de producción de tostadas y línea de producción de molido.

Para la producción de pan o bollería, se necesitan cinco procesos: mezclado de esponja, mezclado de masas, dividido y modelado, horneado y enfriamiento, y embolsado. El proceso total dura de cuatro a seis horas. Mientras, en el caso de la producción de panques y pasteles, se lleva a cabo cuatro procesos –batido, depositado, horneado y enfriamiento, y envoltura–, que toman de dos a tres horas.

Para la producción de tostado, se requiere de un proceso de horneado de pan acondicionado, que se produce en la línea de pan, y toma entre catorce y dieciséis minutos. Para la producción de tortillas, se realiza un proceso de cocinado en una plancha de treinta a cuarenta minutos. Finalmente, en la producción de molido, se utilizan panes que no cumplen con las características de calidad para ser enviados al mercado, y son reprocesados como pan molido.

En cada etapa de cualquiera de los cinco procesos de producción, se lleva a cabo un control de las condiciones de operación y de las características del producto en proceso hasta el terminado. Asimismo, se registra la cantidad de productos a reprocesar o desechar, y la cantidad de producto fabricado y entregado. En el anexo 2, se puede observar los diagramas de flujo de la línea de pan y bollería, y de la línea de panquelería y pastelería.

## **4.3 Mantenimiento mecánico**

Esta área se encarga de que los equipos se encuentren en condiciones de operación idóneas para la producción. Los primeros se clasifican en dos tipos: mantenimiento preventivo, mediante el cual se intervienen los equipos bajo un programa anual de acuerdo con una frecuencia; y mantenimiento correctivo, que consiste en la intervención del equipo en plena producción, debido a alguna falla. Cabe anotar que esta área también maneja la parte de metrología, es decir, el control de los equipos como balanzas o termómetros que sirven para realizar inspecciones de producto en proceso o terminado.



#### 4.4 Mantenimiento sanitario

Esta área se encarga de mantener los equipos en condiciones sanitarias óptimas para la producción, para lo cual los clasifica en dos tipos: mantenimiento preventivo –de acuerdo con un programa anual–; y mantenimiento correctivo –cuando hay que intervenir algún equipo que presente alguna contaminación–.

#### 4.5 Capacitación

Esta área coordina y facilita la capacitación interna y externa de todas las áreas de manufactura según el programa anual.

#### 4.6 Nuevos productos

Esta área lleva a cabo el desarrollo e implementación en producción de nuevos productos en coordinación con el área de mercadeo.

### 5. Identificación de costos de calidad en manufactura

#### 5.1 Identificación de los costos de prevención

Los costos de prevención identificados en el área de manufactura son los siguientes:

**Tabla 9. Costos de prevención en el área de Manufactura**

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Almacén y Aseguramiento de calidad	Inspecciones de materias primas en la recepción	Costo de los recursos utilizados para la verificación del cumplimiento de la materia prima versus la especificación
	Evaluación a proveedores	Costo de los recursos destinados a la selección, evaluación, monitoreo y aprobación de proveedores
	Análisis de materia prima por laboratorios externos	Costo del programa de análisis microbiológico y fisicoquímico
	Análisis de ambiente y manipuladores por laboratorios externos	Costo del programa de análisis microbiológico

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Nuevos productos	Desarrollo de nuevos productos	Costo de servicios, investigaciones, y pruebas de laboratorio
	Pruebas en planta nuevos productos	Costo de las pruebas que se procesan en producción por motivos de nuevos productos y rediseños de productos
Producción	Análisis de producto en proceso en cada etapa	Costo de la actividad de verificación de las características de calidad del producto en proceso
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo mecánico	Costo de los recursos utilizados para ejecutar el mantenimiento preventivo mecánico
Sanidad	Análisis de superficies interno	Costo de los recursos utilizados el análisis de verificación de limpiezas profundas realizadas por el área
	Mantenimiento preventivo sanitario	Costo de los recursos utilizados para ejecutar el mantenimiento preventivo sanitario
	Análisis externo de residuos.	Costo del programa de análisis realizados por terceros para la verificación de inocuidad de los residuos que emite la planta
Capacitación	Capacitación de personal	Costo del programa de capacitación del personal
Calidad Total	Mantenimiento del sistema ISO 9000 y HACCP	Costo del programa de actividades realizadas para el mantenimiento del sistema (auditorías internas y externas al sistema de gestión)
	Mantenimiento del sistema de seguridad e higiene industrial	Costo de las actividades realizadas, debido al sistema

Fuente: Elaboración propia, 2006.

## 5.2 Identificación de los costos de evaluación

A continuación, se presentan los costos de evaluación identificados en el área de manufactura:

**Tabla 10. Costos de evaluación en el área de Manufactura**

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Almacén y Aseguramiento de calidad	Análisis de producto terminado por laboratorios externos	Costo del programa de análisis microbiológico y fisicoquímico
	Muestras de productos para estudios de vida útil	Costo de las muestras que quedan en planta para estudios de duración del producto

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Producción	Análisis de producto terminado al final del proceso	Costo de la actividad de verificación de las características de calidad del producto terminado antes de ser entregado a despacho
Mantenimiento	Mantenimiento del equipo de inspección medición y prueba	Costo de la compra, calibraciones y/o verificaciones de los EIMP
Sanidad	Mantenimiento correctivo sanitario externo	Costo de los recursos utilizados para ejecutar el mantenimiento correctivo sanitario externo
Calidad total	Auditorías externas solicitadas por clientes	Costo de las auditorías externas solicitadas por clientes (buenas prácticas de manufactura, HACCP, responsabilidad social)

Fuente: Elaboración propia, 2006.

### 5.3 Identificación de los costos de fallas internas y externas

Los costos de fallas identificados en el área de manufactura son los siguientes:

**Tabla 11. Falla interna**

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Almacén y Aseguramiento de calidad	Rechazos de materia prima por incumplimiento de especificaciones	Costo de los recursos utilizados para el registro, evaluación y devolución de materia prima, rechazada por incumplimiento de las especificaciones de calidad
	Diferencia de inventarios reales y teóricos	Costo de las diferencias del consumo de materia prima real versus consumo de materia prima teórica
Producción	Reprocesos por fallas de calidad	Costo del producto en proceso que tiene que ser procesado nuevamente por no cumplimiento de las especificaciones
	Desecho de producto que no cumple con las especificaciones de calidad	Costo del producto terminado y del producto en proceso, que no cumple con las especificaciones y que no sale al mercado
	Producto terminado que supera la especificación de peso	Costo de los productos que no superan la especificación superior de peso
Mantenimiento	Mantenimiento correctivo mecánico	Costo de los recursos utilizados para ejecutar el mantenimiento correctivo mecánico

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Sanidad	Mantenimiento preventivo sanitario externo	Costo de los recursos utilizados para ejecutar el mantenimiento preventivo sanitario externo
Calidad total	Actividades realizadas, debido a acciones correctivas o preventivas derivadas de los sistemas de gestión	Costo de las actividades realizadas por oportunidades detectadas en auditorías de calidad

Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Tabla 12. Falla externa**

Área	Actividad / Proceso	Descripción del costo
Almacén y Aseguramiento de calidad	Atención a clientes por quejas de calidad de los productos	Costo de los recursos utilizados para atención de quejas
Producción	Devolución de producto de falla de calidad	Costo del producto que es devuelto del mercado por falla de calidad
Calidad total	Retiro de producto del mercado por falla de calidad	Costo de producto y actividades, debido a retiro de producto del mercado por falla de calidad

Fuente: Elaboración propia, 2006.

## **6. Identificación de las fuentes para la obtención de datos o costos relacionados al sistema de costos de calidad**

A continuación, se presentan las fuentes para obtener los datos o costos relacionados con el sistema de costos de calidad:

- Formatos de almacén y aseguramiento de calidad: A partir de ello, se registra la información de ingreso relevante como número de materias primas recepcionadas e inspeccionadas, rechazadas, presupuestos de gastos del área referidos a los programas de análisis y atención de quejas, número de muestras en cuarentena para estudios de vida útil, retiros y costos de productos si existieran.
- Gasto del área de nuevos productos: En este proceso, se registran los costos incurridos en el desarrollo de nuevos productos y pruebas en plantas.
- Formatos de producción: Lleva un registro de los análisis que se realizan el producto en proceso y al producto terminado, la cantidad de producto que se reprocesa y el destino.

- Registros electrónicos de mantenimiento preventivo y correctivo mecánico: Se registran las actividades y recursos utilizados en cada actividad.
- Informe mensual de producción: A partir de ello, se obtienen los costos de los desechos.
- Registros electrónicos de mantenimiento preventivo y correctivo sanitario: De este modo, se registran las actividades y costo de los recursos utilizados en cada actividad.
- Reportes de costos del sistema Oracle: Así, se alcanzan los costos de las diferencias de inventario.
- Reporte de capacitación: Se obtiene la cantidad, horas de cursos y gente capacitada.
- Gasto del área de calidad total: A partir de ello, se adquiere lo gastado en mantenimiento de sistemas y auditorías externas solicitadas por clientes.
- Gasto del área de seguridad e higiene industrial: De esta manera, se registran los costos incurridos para mantener el sistema.

En la tabla siguiente, mostramos la relación del costo con el reporte respectivo:

**Tabla 13. Identificación de fuentes para la obtención de datos para determinar los costos de calidad**

<b>Actividad / Proceso</b>	<b>Fuente</b>
Inspecciones de materias primas en la recepción	Registro de inspección de materias primas y envases
Evaluación a proveedores	Lista de proveedores autorizados y programa de auditorías
Análisis de materia prima por laboratorios externos	Programa de análisis microbiológico y fisicoquímico
Análisis de ambiente y manipuladores por laboratorios externos	Programa de análisis microbiológico y fisicoquímico
Desarrollo de nuevos productos	Presupuesto de nuevos productos
Pruebas en planta nuevos productos	Presupuesto de nuevos productos
Análisis de producto en proceso en cada etapa del proceso	Formatos de producción de las líneas
Mantenimiento preventivo mecánico	Máximo, programa electrónico de control de mantenimiento
Análisis de superficies interno	Programa de análisis microbiológico y fisicoquímico
Mantenimiento preventivo sanitario	Programa electrónico de control de sanidad
Análisis de residuos externo	Programa electrónico de control de sanidad
Mantenimiento del sistema ISO 9000 y HACCP	Presupuesto del área de Calidad total
Mantenimiento del sistema de seguridad e higiene industrial	Presupuesto del área de Seguridad e higiene industrial
Análisis de producto terminado por laboratorios externos	Programa de análisis microbiológico y fisicoquímico

<b>Actividad / Proceso</b>	<b>Fuente</b>
Muestras de productos para estudios de vida útil	Programa de análisis microbiológico y fisicoquímico
Análisis de producto terminado al final del proceso	Formatos de producción de las líneas
Mantenimiento del equipo de inspección medición y prueba	Presupuesto del área de metrología
Mantenimiento correctivo sanitario externo	Programa electrónico de control de sanidad
Auditorías externas solicitadas por clientes	Presupuesto de calidad total
Rechazos de materia prima por incumplimiento de especificaciones	Registro de rechazos de materia prima y envases
Diferencia de inventarios reales y teóricos	Reporte del sistema Oracle
Reprocesos por fallas de calidad	Formatos de producción de las líneas
Desecho de producto que no cumple con las especificaciones de calidad	Informe de producción
Producto terminado que supera la especificación de peso	Formatos de producción de las líneas y <i>software</i> de control estadístico de peso
Mantenimiento correctivo mecánico	Máximo, programa electrónico de control de mantenimiento
Mantenimiento preventivo sanitario externo	Programa electrónico de control de sanidad
Actividades realizadas debido a acciones correctivas o preventivas derivadas de los sistemas de gestión	Lista de acciones correctivas y preventivas
Atención a clientes por quejas de calidad de los productos	Sistema de Atención a Clientes y Consumidores (Satecc)
Devolución de producto de falla de calidad	Devoluciones de producto del área de ventas
Retiro de producto del mercado por falla de calidad	Formatos de retiro de producto

Fuente: Elaboración propia, 2006.

## 7. Cálculo de los costos de calidad

Para determinar el valor del costo de calidad, tenemos que tener en cuenta la naturaleza de la actividad o proceso que lo genera, la manera en que se genera el dato y cómo se registra –ya sea manualmente en un formato, en una base de datos o automáticamente en un *software*–. En caso no se pueda obtener directamente dicho costo, debemos de tener en cuenta, además, el método de cálculo y desarrollar algoritmos prácticos que permitan visualizar rápidamente las áreas de oportunidad. No debemos de perder de vista el objetivo del sistema de costos de calidad y crear fórmulas de cálculo complicadas o análisis muy depurados que dificulten la obtención del costo.

Para el presente trabajo, se han establecido dos formas de obtención de los costos de calidad: por asignación directa y por estimación. En el primer caso, la asignación directa hace referencia

a la obtención directa del costo. Para ello, se extrae el dato del reporte o base de datos que lo genere bajo una frecuencia mensual, tal cual son los cierres contables. Para el segundo caso, la estimación consiste en el diseño de algoritmos o fórmulas para obtener el valor del costo a partir del dato que se obtenga como resultado la actividad o proceso descrito. Se realiza el cálculo de esta manera, puesto que no se cuenta con una relación actividad o proceso directo con el costo.

### 7.1 Costos determinados por asignación directa

Los costos de estas actividades o procesos se obtienen directamente de los reportes o bases de datos, que son alimentados de manera manual por el colaborador al momento en que la actividad o proceso ocurre. En otros casos, son calculados automáticamente por el sistema Oracle, cuando corren sus procesos semanales o mensuales de cierre. En el caso de la materia prima, para saber el costo de los análisis realizados por laboratorios externos, se busca en el programa de análisis microbiológico y fisicoquímico del mes –realizados por el área de Aseguramiento de calidad– tanto los análisis como el costo ejercido. Para averiguar el costo de los desechos de productos que no cumplen con las especificaciones de calidad, se busca en el informe de producción del mes el costo total de los desechos.

Estos costos se pueden determinar directamente de los reportes mensuales, debido a que cada área lleva control de sus gastos con el fin de mantener control sobre el presupuesto y la información que se carga al sistema Oracle para los reportes finales de estados de resultados. En la siguiente tabla, podemos observar el costo y los montos de los 3 últimos meses del año 2005.

**Tabla 14. Costos de calidad determinados por asignación directa**

<b>Actividad / Proceso</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Análisis de materia prima por laboratorios externos	S/. 4484	S/. 2200	S/. 750
Análisis de ambiente y manipuladores por laboratorios externos	S/. 1440	S/. 1528	S/. 1470
Desarrollo de nuevos productos	S/. 2800	S/. 2200	S/. 3920
Pruebas en planta nuevos productos	S/. 2000	S/. 1600	S/. 2000
Análisis de superficies interno	-	S/. 683	-
Mantenimiento preventivo sanitario	S/. 13.551	S/. 13.681	S/. 15.856
Análisis de residuos externo	-	-	S/. 6632
Mantenimiento del sistema ISO 9000 y HACCP	-	S/. 5175	-
Mantenimiento del Sistema de Seguridad e Higiene Industrial	S/. 2900	S/. 3000	S/. 2800

<b>Actividad / Proceso</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Análisis de producto terminado por laboratorios externos	S/. 2280	S/. 1800	S/. 750
Muestras de productos para estudios de vida útil	S/. 150	S/. 200	S/. 180
Mantenimiento del equipo de inspección medición y prueba	S/ 2500	S/. 2400	S/. 2900
Mantenimiento correctivo sanitario externo	-	S/. 180	-
Auditorías externas solicitadas por clientes		S/. 1725	
Desecho de producto que no cumple con las especificaciones de calidad	S/. 23.665	S/. 20.632	S/. 26.054
Mantenimiento preventivo sanitario externo	S/. 8865	S/. 9748	S/. 7387
Atención a clientes por quejas de calidad de los productos	S/. 600	S/. 540	S/. 480
Retiro de producto del mercado por falla de calidad	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2006.

## **7.2 Costos determinados por estimación**

Los costos de estas actividades o procesos se han estimado a partir de la cantidad de recursos que se utilizan para que dichas actividades se lleven a cabo o de algún dato de proceso que pueda ser costado como número de materias primas a inspeccionar o kilos de producto a desechar. En el caso de inspecciones de materias primas en la recepción, evaluación de proveedores, análisis de producto en proceso en cada etapa del mismo, y análisis de producto terminado al final del proceso, se calculó el costo en función del tiempo promedio e insumos que utiliza el auxiliar de aseguramiento de calidad u operador para realizar la inspección (se determina una relación nuevos soles/unidad de tiempo, basado en su sueldo mensual). Ello es multiplicado por el número de materias primas a inspeccionar, número de proveedores a evaluar, número de inspecciones en proceso o número de inspecciones de producto terminado a realizar en un mes, por el tiempo promedio que se demora el colaborador en ejecutar la actividad. En el período de tiempo analizado, no se llevó a cabo evaluaciones a proveedores.

Para el caso de las diferencias de inventario reales y teóricos, se extrajo del sistema Oracle el reporte de las diferencias acumuladas en nuevos soles y se multiplicó por un factor de pérdida histórica que maneja el área de contraloría. En el caso de mantenimiento mecánico, se relacionó el costo total con el tiempo total del proceso, y con el tiempo del mantenimiento preventivo y



correctivo, que se extrae del sistema de mantenimiento máximo. Los costos fueron asignados de manera porcentual. Para la capacitación del personal, se suma el costo del tiempo de la persona que dicta el curso y del colaborador que asiste (nuevos soles/hora), por el tiempo que dura el curso. A ello se debe agregar el material que se entrega a cada colaborador (soles/separata y otros) por el número de participantes. Cabe anotar que, en el período analizado, no se realizó capacitación alguna.

Para calcular el rechazo de materia prima por incumplimiento de especificaciones, se contabiliza la cantidad de materia prima rechazada en planta y se multiplica por el costo por unidad de medida de la misma. Se debe anotar que, en el período analizado, no se registraron rechazos. Respecto a los reprocesos por falla de calidad, se extrajo información de los formatos de producción, en los que se registra la cantidad de productos reprocesados en kilos. En ese marco, se hizo la conversión a piezas y se multiplicó por su costo unitario. En el caso de productos terminados que superan la especificación del peso, se extrajo información de los registros de control de peso de producción, y –mediante técnicas estadísticas– se determinó el porcentaje de producto por encima de la especificación y se multiplicó por el costo unitario. En cuanto a las actividades realizadas, debido a acciones correctivas o preventivas derivadas de los sistemas de calidad, se contabiliza el costo de la acción correctiva o preventiva a implementar más el costo de los recursos empleados (como tiempo de las personas o insumos indirectos), lo cual responde a que estas acciones no son programadas. Finalmente, en el caso de la devolución de producto por falla de calidad, se extrajo de los formatos de despacho la cantidad de producto devuelto de las agencias por falla de calidad, y se multiplicó por el costo unitario.

**Tabla 15. Costos de calidad determinados por estimaciones**

<b>Actividad / Proceso</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Inspecciones de materias primas en la recepción	S/. 1250	S/. 1150	S/. 1200
Evaluación a proveedores	-	-	-
Diferencia de inventarios reales y teóricos	S/. 19.090	S/. 19.090	19.090
Análisis de producto en proceso en cada etapa del proceso	S/. 800	S/. 1000	S/. 1400
Mantenimiento preventivo mecánico	S/. 42.033	S/. 48.832	S/. 46.958
Capacitación del personal	-	-	-
Análisis de producto terminado al final del proceso	S/. 1000	S/. 1100	S/. 1500
Rechazos de materia prima por incumplimiento de especificaciones	-	-	-
Reprocesos por fallas de calidad	S/. 4185	S/. 2644	S/. 2942

<b>Actividad / Proceso</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Producto terminado que supera la especificación de peso	S/. 153.368	S/. 156.536	S/. 109.828
Mantenimiento correctivo mecánico	S/. 38.750	S/. 84.407	S/. 88.962
Actividades realizadas debido a acciones correctivas o preventivas derivadas de los sistemas de gestión	-	-	-
Devolución de producto por falla de calidad	S/. 150	S/. 200	S/. 500

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Los datos numéricos para el cálculo de los costos existentes reportados se encuentran en el anexo 2.

## **8. Determinación y análisis de la situación actual**

Al agrupar los costos por mes y por tipo de costo, obtenemos los siguientes datos:

**Tabla 16. Costos de calidad totales período octubre–diciembre 2005**

<b>Mes</b>	<b>Prevención</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Falla interna</b>	<b>Falla externa</b>	<b>Costo total</b>
Octubre	S/. 80.123	S/. 5930	S/. 239.238	S/. 750	S/. 326.041
Noviembre	S/. 90.797	S/. 7225	S/. 283.309	S/. 740	S/. 382.070
Diciembre	S/. 83.741	S/. 11.962	S/. 246.876	S/. 980	S/. 343.559

Fuente: Elaboración propia, 2006.

En el primer gráfico del anexo 4, podemos observar la composición del costo total de calidad, cuya tendencia se ve afectada principalmente por el costo de falla interna con 73% de participación. El costo de prevención representa el 24%, mientras que el costo de evaluación representa el 2%; y el costo de falla externa, el 0,2% del total. El modelo de costos de calidad nos indica que debemos analizar los componentes de las fallas para determinar sus causas y eliminar su recurrencia mediante la implementación de actividades de prevención o evaluación. En este caso, analizaremos las causas de las fallas internas, debido a que son más relevantes que las fallas externas.

En el segundo gráfico del anexo 4, se muestran los ratios costos–ventas totales de cada mes. A partir de ello, podemos observar una disminución del ratio en el mes de diciembre, en comparación con el mes de noviembre. Ello responde a un incremento de la venta y a una disminución del costo de falla interna y costo de prevención. Cabe anotar que, a pesar de que los costos de evaluación registraron un incremento, el efecto de las variaciones de los costos por falla externa no es significativo. El porcentaje de costos totales versus las ventas totales se encuentra en un rango del 4% al 5,1 %.

En el tercer 3 del anexo 4, se muestra un diagrama de Pareto, en el cual se puede observar que, si logramos reducir el porcentaje de costo de fallas internas, aportaremos en la reducción del costo total en mayor proporción cantidad que si trabajáramos en otros, como el de prevención (principio de Pareto). El siguiente paso es identificar las causas que provocan los costos de fallas internas. En esa línea, en el cuarto gráfico del anexo 4, se presenta un diagrama de Pareto, de las causas que originan las fallas internas. De esta manera, podemos observar que dos costos son los producen el mayor impacto: el costo por producto terminado –que supera la especificación de peso con 52%– y el costo de mantenimiento correctivo mecánico (con 26%). Para reducir ambos costos, en este estudio, se propone utilizar una metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora del Grupo Bimbo, basada en la metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) de Deming. Esta última consiste en una secuencia de ocho pasos y el uso de herramientas estadísticas. La metodología se explica brevemente en el anexo 5, mientras que, en el anexo 6, se muestra la metodología aplicada a las causas definidas.

## **9. Análisis costo–beneficio**

Para la causa costo de producto terminado que supera la especificación de peso, el resultado esperado es reducir a 0% el porcentaje de dichos productos mediante la reducción de la amplitud de la curva de distribución normal. Ello implicaría el ahorro de S/. 1.534.492 anuales, que se van en los productos con mayor peso. En una segunda fase, se puede reducir el peso de tal forma que se asegure que el producto cumpla con las especificaciones, pero generando un ahorro adicional con la reducción de peso.

Se debe considerar que, en el caso de producto terminado que supera la especificación de peso, la inversión a realizar para la implementación del plan de reducción y control de la instalación de equipos y *software* para el control estadístico de peso y capacitación en estadística es de S/. 40.000.

Para ello, se ha calculado el retorno sobre la inversión:

$$\text{ROI} = (\text{Ahorros generados} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

$$\text{ROI} = (\text{S/. } 1.534.492 - \text{S/. } 40.000) / \text{S/. } 40.000$$

$$\text{ROI} = 3736\%$$

Se genera, además, beneficios intangibles derivados de la capacitación y del desarrollo del trabajo en equipo, así como una mejora de la comunicación interna a nivel de departamento. Ello se debe a que colaboradores de diferentes área se interrelacionan para solucionar el problema (mantenimiento con producción).

Para la causa costo de mantenimiento correctivo, se espera mantener el porcentaje de mantenimiento preventivo como mínimo en 50%, en una primera fase. Luego, se apunta a ir aumentando progresivamente esta cifra, mediante la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo. El costo de ejecutar mantenimiento correctivo es 30% mayor al de ejecutar uno preventivo. Por lo tanto, disminuir la cantidad de mantenimiento correctivo de 64% promedio a 50% significa un ahorro de S/. 20.000 por mes (presentado en el anexo 3). En este caso específico, observamos que, de 3 meses, 2 estuvieron por el 64% de correctivo en promedio. Si proyectamos el ahorro a un año, en función de esa tendencia, obtendríamos un ahorro anual de S/. 160.000, a lo cual se suman las ventajas adicionales de prevención versus corrección (paros de planta, producto malogrado, tareas incompletas de prevención por parte de los mecánicos de turno, horas extras, malestar de los colaboradores).

Para el caso de la reducción del costo del mantenimiento correctivo, se estima que la implementación del plan costará S/. 16.320, lo cual incluye principalmente actividades de análisis de termografía, análisis vibracional y capacitación. Cabe anotar que, dentro de este marco, está calculando el retorno sobre la inversión.

$$\text{ROI} = (\text{Ahorros generados} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

$$\text{ROI} = (\text{S/. } 160.000 - \text{S/. } 16.320) / \text{S/. } 16.320$$

$$\text{ROI} = 880\%$$

Además de la ejecución del plan, se encuentran beneficios intangibles, derivados del plan de capacitación y de la nueva gestión de mantenimiento. Estos influyen en la mejora del ambiente

laboral, debido a que para el mecánico es mejor trabajar de manera programada que interrumpir su trabajo por fallas de máquina en plena operación.

En el quinto gráfico del anexo 4, se muestra un cuadro de los ratios proyectados con los resultados de la aplicación de los proyectos de mejora. En el siguiente, podemos observar cómo se reduciría el ratio de Costo total/Ventas totales, en respuesta a la reducción del ratio de Costo de Falla interna/Ventas totales, a pesar del aumento de los ratios de Costo de Prevención/Ventas totales y Costo de Evaluación/Ventas totales.

**Tabla 17. Ratios de los costos de calidad**

<b>Ratio costo de calidad</b>	<b>Actual</b>	<b>Proyectado</b>
Costo total / Ventas totales	4 – 5,1 %	2,5 – 2,72 %
Costo Falla interna / Ventas totales	2,92 – 3,74 %	1,37 – 1,39 %
Costos Prevención / Ventas totales	0,99 – 1,25 %	1,23 – 1,56 %
Costos Evaluación / Ventas totales	0,09 – 0,14 %	0,17 – 0,21%

Fuente: Elaboración propia, 2006.

## **Capítulo V. El sistema de costos de calidad como herramienta de gestión y mejora continua para la empresa**

### **1. Impacto del Sistema de Costos de Calidad en la empresa**

Los beneficios de implementar el sistema en un área de la empresa (en este caso, el área de manufactura) se reflejan en toda la empresa y se traducen de la siguiente manera:

- Mayor satisfacción de los clientes: El costo de falla es mayor cuando es el cliente quien lo detecta, debido al daño que sufre la imagen y el posicionamiento de la marca en el cliente. En esa medida, al reducir el costo de las fallas, evitaremos que el cliente vea afectado el concepto que tiene acerca de la empresa, y evitaremos los costos de transporte, reposición, multas, bonificaciones y posibles reparaciones por daños a terceros.
- Reducción de costos por fallas: Esta reducción se genera al detectar áreas de oportunidad y producir proyectos de mejora para disminuirlas. En el caso específico del trabajo, se presentan oportunidades para reducir devoluciones por falla de calidad y las quejas de clientes, control estadístico de pesos y reducción de desechos, reducción del tiempo de mantenimiento correctivo.
- Mejor control de las cuentas de contables en las que se asignan los gastos, por parte de cada departamento y del área de contraloría: Actualmente, el control de gastos al interior de una empresa es vital para su supervivencia y éxito. El identificar y controlar estos costos nos permite afinar la toma de decisiones relacionadas con el monto, el seguimiento de los costos y las acciones a tomar de forma inmediata para poder cerrar el período de manera adecuada.
- Mejora de la estructura presupuestal y de planeación: Al asegurar actividades de prevención y evaluación en lugar de actividades correctivas, se estarán disminuyendo los costos imprevistos por fallas, lo que dará como resultado cumplimiento de presupuestos y de actividades planeadas.
- Mejora en el ambiente laboral: Debido a que el sistema se soporta en el trabajo en equipo, capacitación y participación activa de los colaboradores involucrados en la generación y manejo de los costos para la solución de problemas, los resultados obtenidos mediante la metodología les asigna responsabilidad directa en el logro de resultados, sentido de pertenencia e identificación con la empresa. Ello impacta directamente en el ambiente laboral si se difunden y reconocen los logros obtenidos por

los colaboradores que forman equipo con miembros de la misma área o de otras diferentes. Fomenta, además, la comunicación interna y el intercambio de información, con la finalidad de mejorar los indicadores de desempeño de la empresa.

## **2. Cambios requeridos para insertar el sistema de costos de calidad en el ciclo contable de la empresa**

Para mantener los beneficios en el tiempo, es necesario crear una estructura que soporte y permita que el sistema se desarrolle de manera natural en las áreas en las que se implemente. Para esto, es importante establecer lineamientos, requisitos, control y seguimiento por parte de cada área involucrada.

El área de contraloría es dueña del sistema y tendrá que insertarlo a sus actividades como una medición contable en los cierres de mes. Debido a que concentra la información de costos de toda la empresa, esta área es la encargada de recolectar la información de las otras áreas y de generar los reportes mensuales, los cuales deben ser revisados en la junta de costos del mes correspondiente. Asimismo, deberá realizar el seguimiento de las acciones correctivas o proyectos de mejora que se generen.

El área de mercadeo administra el sistema de atención al cliente y consumidores, y deriva las quejas que se reciben a las áreas de manufactura o ventas. Además, deberá generar un informe mensual de los resultados de quejas del área de manufactura e incluir los costos. Después de ello, tendrá que asegurarse de que se generen acciones o planes para la reducción de quejas de calidad. Este esquema podría trasladarse, también, al área de ventas.

El área de manufactura, responsable del control de sus gastos, deberá generar acciones correctivas y proyectos de mejora destinados a reducir los costos por fallas y manejar su presupuesto. Ello lo puede realizar a partir de actividades preventivas o de evaluación para asegurar la calidad del producto y uso óptimo de los recursos.

En cuanto al área de personal, esta debe asegurar la capacitación en el uso de herramientas estadísticas básicas y metodología de solución de problemas. Asimismo, deberá ingresar estos cursos a su programa anual y desarrollar un sistema para difundir los logros obtenidos. A partir de ello, debe premiar a los miembros de los equipos que logren resultados y asegurar que los colaboradores sientan que su contribución en los resultados de la empresa es importante.

Respecto al área de calidad, esta debe asegurarse de que los proyectos de mejora implementados sean ingresados a la base de datos de capitalización del conocimiento del grupo. De igual modo, tendrá que insertar los indicadores del sistema como objetivos de la empresa, y estos deben ser explicados a través de la política de calidad, de la misión y de la visión de la empresa. Hay que considerar que cualquier sistema de gestión debe generar indicadores que puedan demostrar su efectividad. El sistema de costos de calidad deberá integrarse a la revisión por la dirección que realiza la Gerencia General al sistema de calidad para asegurar que funciona y es efectivo; es decir, registra, mide, controla y mejora no solo asegurando la satisfacción del cliente, sino también optimizando el uso de los recursos de la empresa.



## Conclusiones y recomendaciones

- El sistema de costos de calidad es una herramienta que nos permite analizar los costos e identificar áreas de oportunidad para llevar a cabo mejoras en la calidad y definir prioridades.
- El sistema de costos de calidad deber ser una parte integral del sistema de gestión de calidad de la empresa, tanto en su concepción como en su implementación, mantenimiento y uso cotidiano. Debe ser comprendido y apoyado adecuadamente por todos los niveles de la empresa.
- El sistema de costos de calidad es una familia de indicadores que orienta la gestión. Se debe destacar el papel que los costos de calidad tienen como señales de oportunidades de mejora, antes que como una simple herramienta de control financiero.
- Los métodos utilizados para obtener los costos de calidad son –con frecuencia– estimaciones imperfectas. Si se busca la perfección de los datos antes de tomar decisiones sobre mejoras potenciales, se corre el riesgo de caer en una parálisis organizacional en la cual nada se realiza por falta de información.
- Se debe tener presente que los costos por fallas se reducirán solo si los procesos o actividades que los generan son controlados y mejorados continuamente mediante actividades de prevención y evaluación. La sola detección del costo por falla no agrega valor si no se toman acciones.
- El trabajo en equipo, la capacitación y el compromiso del personal operativo y de supervisión en el uso del sistema de costos de calidad es la forma más práctica de preparar el camino para un cambio con pocas resistencias.
- En el caso de la empresa, cualquier inversión debe tener un rendimiento superior al monto de lo invertido. En relación con los costos de calidad, debemos tener presente que los beneficios obtenidos deben ser mayores que los recursos empleados.

## **Bibliografía**

American Society for Quality (1999). *Principles of Quality Cost: Principles, Implementation, and Use*. Edición de Jack Campanella. Milwaukee: Quality Press.

American Society for Quality, Quality Costs Committee (1967). *Quality Cost – What and How*. Milwaukee: American Society for Quality.

Anderson, Sofie y Ryfors, Sara (2000). *Poor Quality Cost: a case study in VBS*. Accounting and Finance Master Thesis. Göteborg: Göteborg University.

Beecroft, Dennis (2000). *Cost of Quality Planning and the Bottom Line*. Ancaster: Dennis Beecroft Inc.

Campanella, Jack (1997). *Fundamentos de los costos de calidad*. 2<sup>a</sup> ed. México D.F: McGraw Hill.

Comité de Costes de la Calidad, ASQC y Campanella, Jack (1992). *Principios de los costes de la calidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Evans, James (2000). *Administración y control de la calidad*. 4<sup>a</sup> ed. México D.F.: International Thomson Editores.

IFOP Asecom Latin America (2005). *Tracking de marcas Pan de Molde 1º OLA (Organización Latinoamérica) Junio-Julio 2004*. Buenos Aires: IFOP Asecom Latin America.

Rao, Ashok, Carr, Lawrence P., Dambolena, Ismael, Kopp, Robert J., Martin, John, Rafii, Farshad y Fineman Schlesinger, Phyllis (1996). *Total Quality Management: A Cross Functional Perspective*. New York: John Willey & Sons.

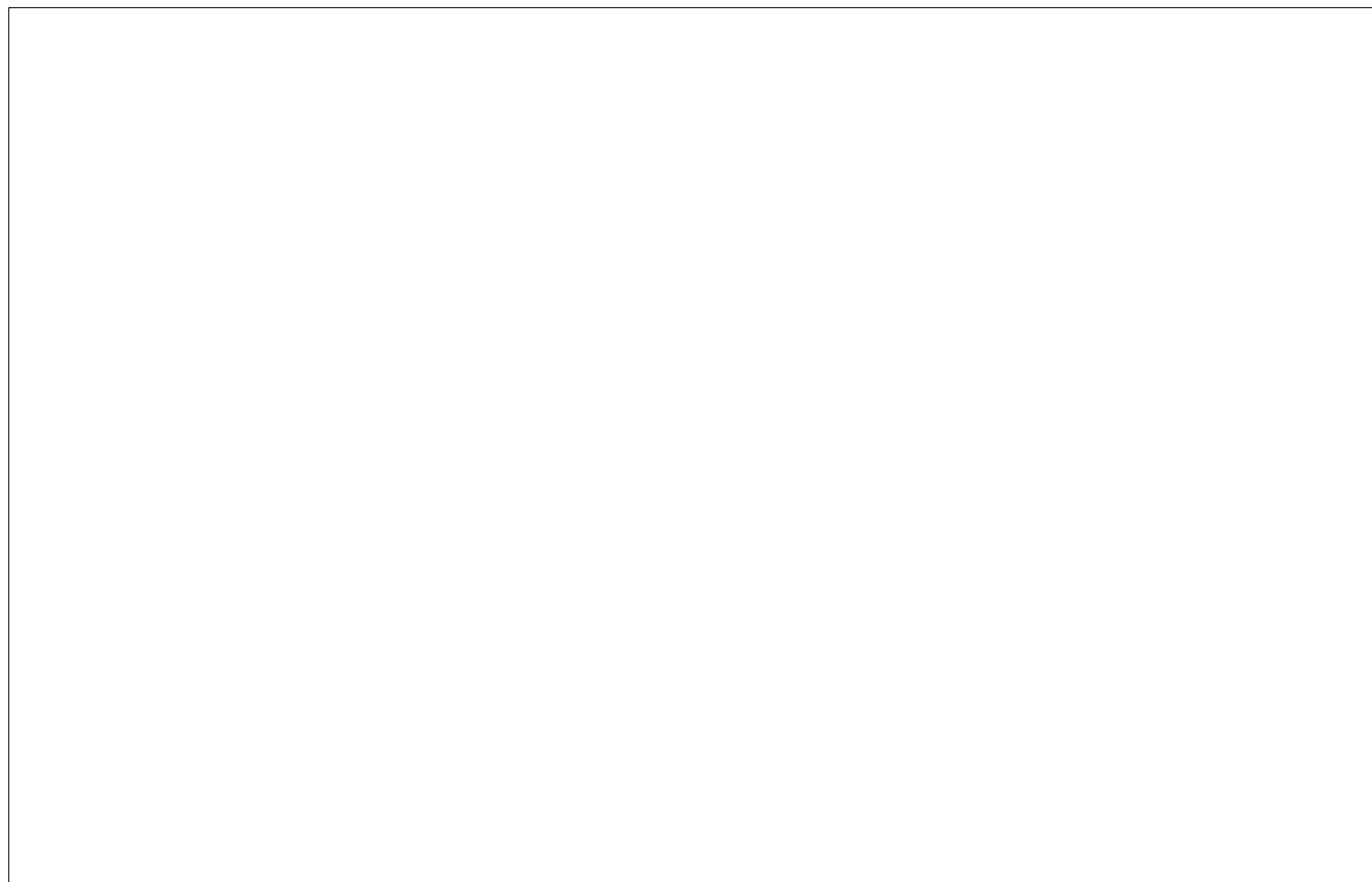
Schneiderman, Arthur M. (1986). “Optimum quality Cost and Zero Defects: Are They Contradictory Concepts?”. *Quality Progress*, november.

Secretaría Central de ISO (2005). *Norma Internacional ISO 9001:2000*. Ginebra: ISO.

Yacuzzi, Enrique, Fernando, Martín (2003). *Los costos de calidad: conceptos y aplicaciones en la industria farmacéutica*. Buenos Aires: Universidad del CEMA (Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina).

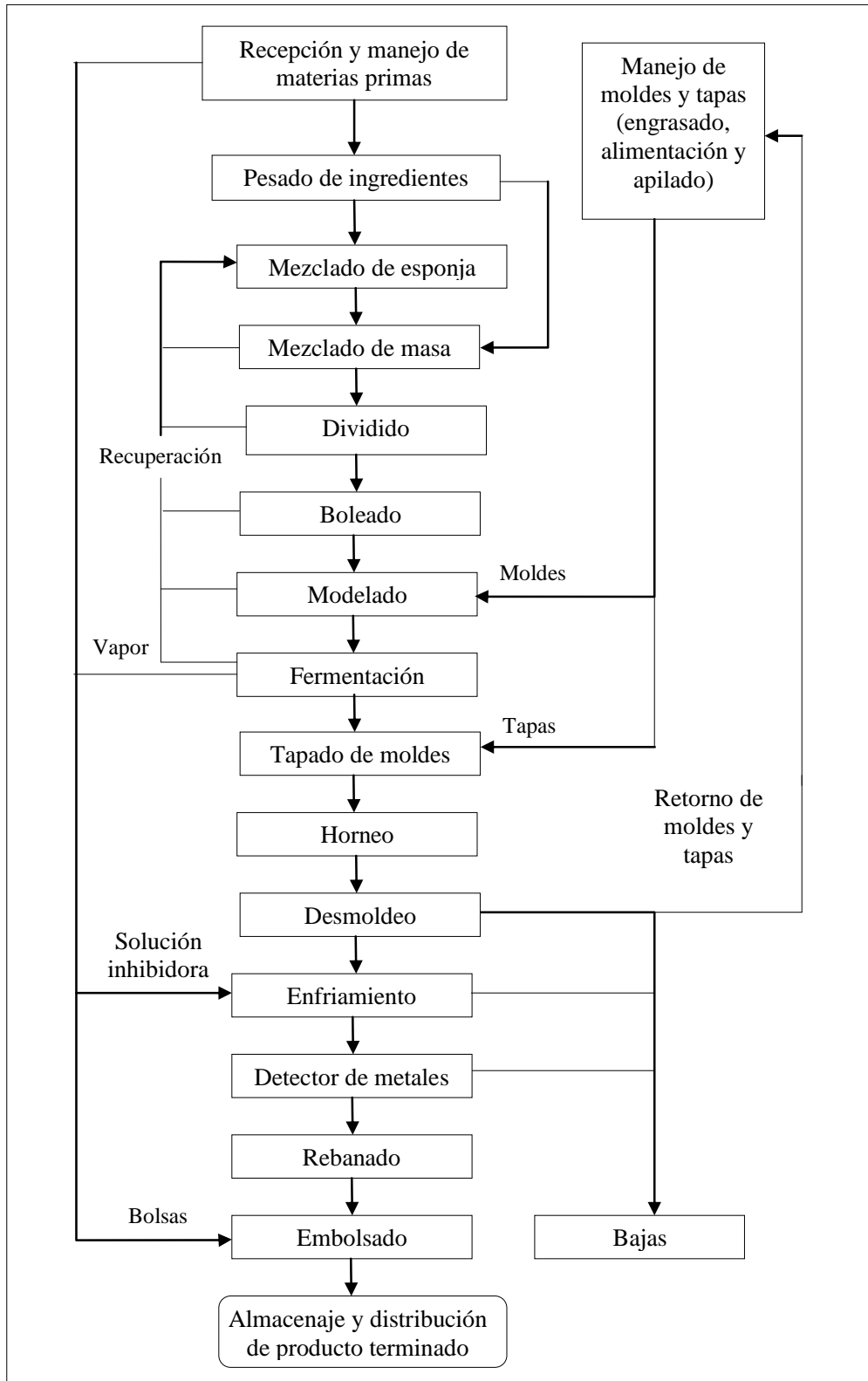
## **Anexos**

**Anexo 1. Organigrama Pacificadora Bimbo del Perú S.A.**



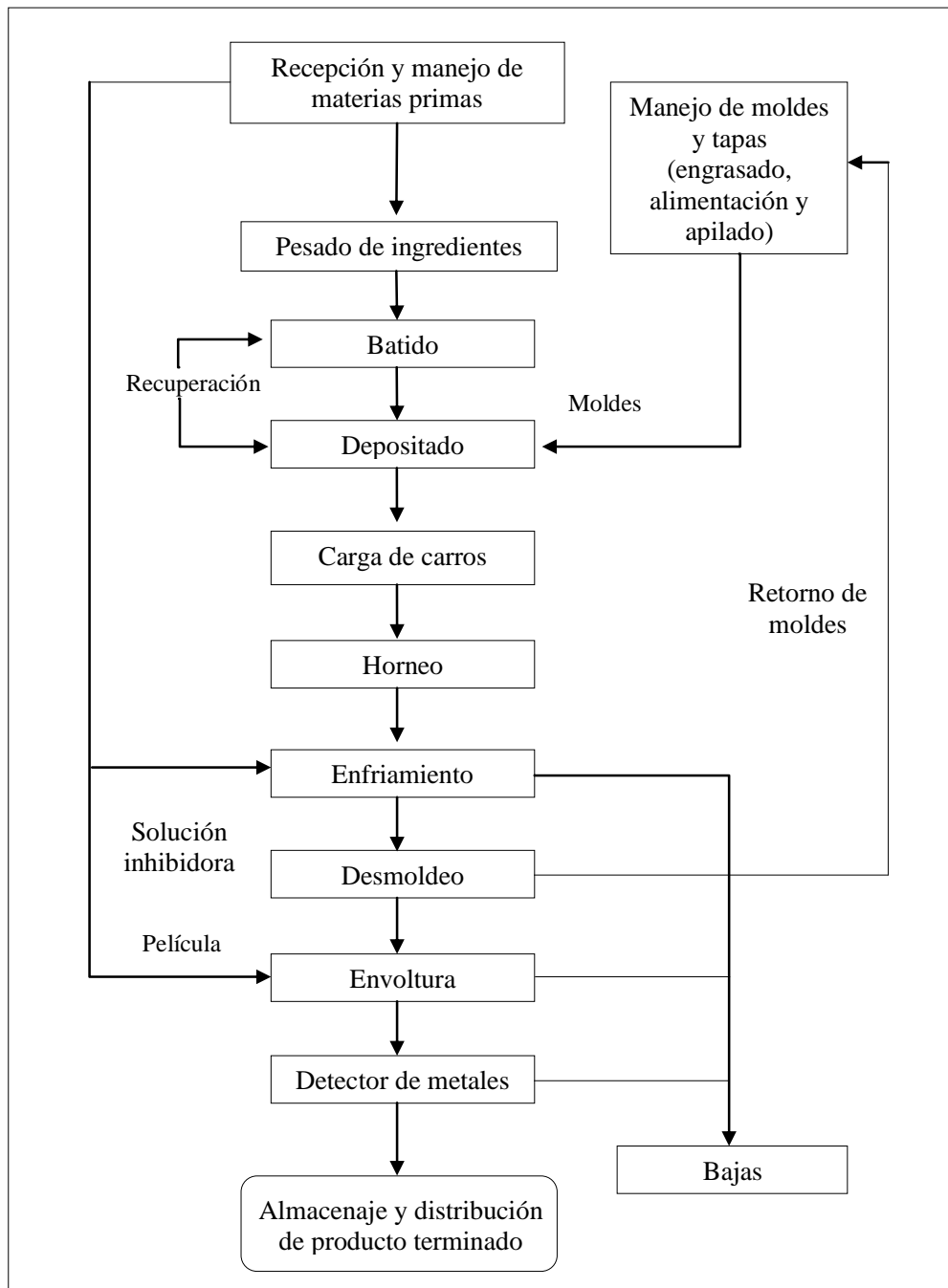
Fuente: Elaboración propia, 2006.

## Anexo 2. Diagrama de flujo de la línea de pan bollería



Fuente: Elaboración propia, 2006.

## Diagrama de flujo de la línea de panquelería



Fuente: Elaboración propia, 2006.

### Anexo 3. Estimación de costos

En este anexo, se presenta el método de estimación para los costos existentes de la lista presentada.

1. Estimación del costo para inspección de materias primas, evaluación de proveedores, análisis de productos en proceso y análisis de producto terminado al final del proceso.

- Caso: Inspección de materias primas

Costo del tiempo del colaborador que realiza la inspección:

$$\frac{\text{Nuevos soles}}{\text{Unidad de tiempo}} = \frac{\text{Sueldo del colaborador}}{\text{Horas del mes}} = \frac{1200}{192} = 6,25$$

$$\text{Tiempo promedio para inspeccionar la materia prima en horas} = 0,33$$

$$\text{Número de materias primas inspeccionadas en el mes de octubre} = 606$$

Costo de la inspección de materias primas mes de octubre:

$6,25$	$\times$	$0,33$	$\times$	$606$	$=$	$1250$ nuevos soles
--------	----------	--------	----------	-------	-----	---------------------

- Caso: Análisis de producto en proceso

Costo del tiempo del colaborador que realiza la inspección:

$$\frac{\text{Nuevos soles}}{\text{Unidad de tiempo}} = \frac{\text{Sueldo del colaborador}}{\text{Horas del mes}} = \frac{1000}{192} = 5,21$$

$$\text{Tiempo promedio para la inspección de producto en proceso en horas} = 0,08$$

$$\text{Número de inspecciones realizadas en el mes de octubre} = 1920$$

Costo de la inspección de producto en proceso en el mes de octubre:

$5,21$	$\times$	$0,08$	$\times$	$1920$	$=$	$800$ nuevos soles
--------	----------	--------	----------	--------	-----	--------------------

- Caso: Análisis de producto terminado

Costo del tiempo del colaborador que realiza la inspección:

$$\frac{\text{Nuevos soles}}{\text{Unidad de tiempo}} = \frac{\text{Sueldo del colaborador}}{\text{Horas del mes}} = \frac{1000}{192} = 5,21$$

$$\text{Tiempo promedio para la inspección de producto en proceso en horas} = 0,17$$

$$\text{Número de inspecciones realizadas en el mes de octubre} = 1130$$

Costo de la inspección de producto en proceso en el mes de octubre:

$5,21$	$\times$	$0,17$	$\times$	$1130$	$=$	$1000$ nuevos soles
--------	----------	--------	----------	--------	-----	---------------------



2. Estimación el costo de las diferencias de inventarios teóricos y reales

Para este caso, se obtuvo a partir del sistema Oracle un total de diferencias acumuladas y un porcentaje de pérdida aceptable histórica (30%).

(Pérdida acumulada de enero a noviembre x % de pérdida aceptado / 11 meses) S/. 700.000 x 30% / 11 = S/. 19.090 por mes
--

3. Estimación del costo del mantenimiento preventivo y correctivo

En este caso, se cuenta con la información del costo total de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, y como dato adicional el porcentaje de tiempo que se dedica a cada actividad (extraído del sistema de control de mantenimiento). El costo se asigna proporcionalmente al porcentaje de tiempo utilizado para cada tipo de mantenimiento (preventivo y correctivo).

	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tiempo total de mantenimiento	100 %	100 %	100 %
% Tiempo de M. preventivo	52 %	37 %	35 %
% Tiempo de M. correctivo	48 %	63 %	65 %

	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo de mantenimiento	S/. 80.783	S/. 133.239	S/. 135.920
Costo de M. Preventivo	S/. 42.033	S/. 48.832	S/. 46.958
Costo de M. Correctivo	S/. 38.750	S/. 84.407	S/. 88.962

4. Estimación del costo debido a reprocesos por fallas de calidad

El dato de la cantidad de producto en proceso, y que es reprocesado, se extrae a partir de la bitácora de productos no conformes (que es en donde se anota la cantidad y el destino). Para el cálculo del costo, se multiplica la cantidad de productos a ser reprocesados (en unidades) por el costo del producto por unidad.

Para el mes de octubre, se calculó el costo de la siguiente manera:

Producto	Cantidad expresadas en unidades	Costo producto en soles	Costo total en soles
Pan Bambos Médiun	7128	S/. 0,57	S/. 4063
Pan Dieta Blanco PYC	143	S/. 0,63	S/. 90
Pan Fuente PYC	23	S/. 0,72	S/. 17
Pan Blanco Molde Familiar Bimbo	40	S/. 0,395	S/. 16
<b>Costo total</b>			<b>S/. 4186</b>

5. Estimación del costo para el producto terminado que supera la especificación de peso

La determinación de estos costos se realizó analizando los datos de peso de producto terminado –en los 3 últimos meses del año 2005– de los productos que se procesan en planta, y determinando estadísticamente el porcentaje de productos que superan el límite de especificación superior. Luego, ese porcentaje se multiplicó por el costo unitario del producto.

Para el mes de octubre, se calcularon los datos de la siguiente manera:

<b>Producto</b>	<b>Peso declarado (g.) (1)</b>	<b>Promedio real (g.) (2)</b>	<b>LES. (g.) (3)</b>	<b>LEI. (g.) (4)</b>	<b>% Por encima al LES. (5)</b>	<b>Valor en Soles (6)</b>
Pan Molde Chico Bimbo	260	270	278	263	10%	S/. 29.568
Pan Molde Familiar Bimbo	435	450	459	441	8%	S/. 30.532
Integral Mediano 350 Pan Todos	350	357	363	351	9%	S/. 23.059
Pan Blanco Grande	650	664	674	654	8%	S/. 23.045
Pan Integral <i>Light</i>	420	434	443	425	15%	S/. 14.612

Donde:

1. Peso declarado: Peso declarado en el envase
2. Promedio real: Peso promedio real del producto terminado
3. LES: Límite de especificación superior, que es igual al promedio estadístico más 1,5 veces la desviación estándar
4. LEI: Límite de especificación inferior, que es igual al promedio estadístico menos 1,5 veces la desviación estándar
5. % Por encima del LES: Es igual a uno, menos la distribución normal de los datos especificados y los reales
6. Valor en nuevos soles: Es el costo que se obtiene producto de la multiplicación del porcentaje por encima del límite de especificación superior y el costo unitario del producto

6. Devolución de producto por falla de calidad

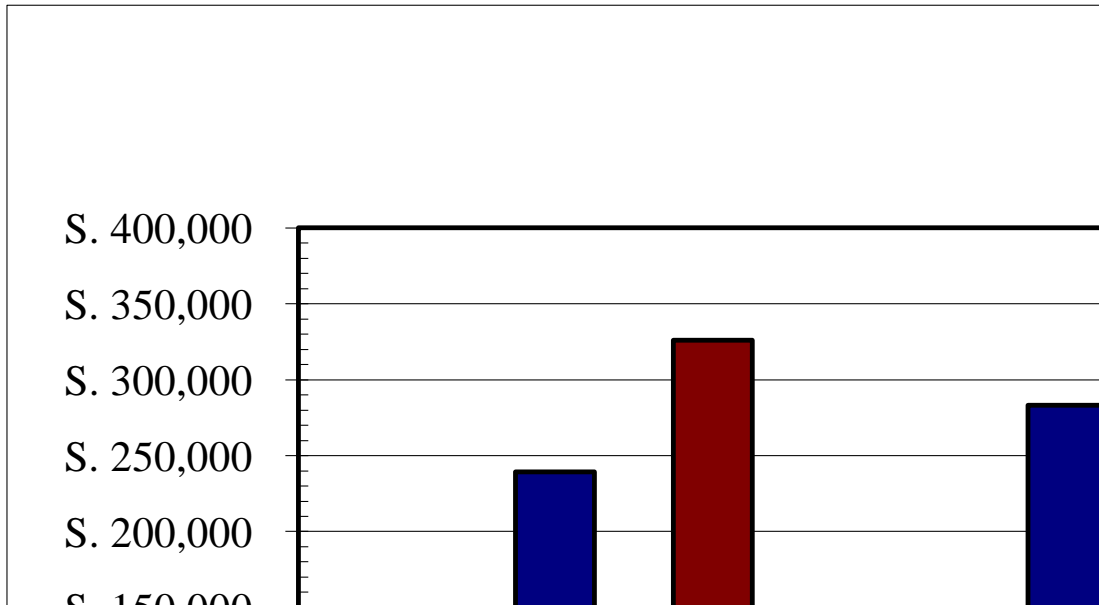
<b>Mes</b>	<b>Octubre 2005</b>			
	<b>Productos</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>S/.</b>
	Pan Molde Familiar Bimbo	S/. 0,79	7	S/. 5,56
	Integral Mediano 350 Pan Todos	S/. 0,64	8	S/. 5,09
	Pan Blanco Grande	S/. 1,05	5	S/. 5,23
	Pan Molde Chico Bimbo	S/. 0,54	2	S/. 1,07
	Pan Integral Light	S/. 0,77	5	S/. 3,83
	Pan Dieta Blanco PYC	S/. 1,26	3	S/. 3,79
	Pan Blanco Grande PYC	S/. 1,07	10	S/. 10,73
	Pan Blanco Familiar Bimbo	S/. 0,92	8	S/. 7,32
	Pan Chico de Mesa	S/. 0,51	6	S/. 3,07
	Pan Blanco Chico	S/. 0,67	3	S/. 2,01
	Pan Dieta Integral PYC	S/. 1,08	7	S/. 7,57
	Integral Grande Pan Todos	S/. 0,94	6	S/. 5,61
	Bimollo	S/. 1,08	5	S/. 5,39
	Minibollos Integrales	S/. 0,69	3	S/. 2,06
	Coco Ositos Bimbo	S/. 0,20	1	S/. 0,20

<b>Mes</b>	<b>Octubre 2005</b>		
<b>Productos</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>S/.</b>
Gansito	S/. 0,40	20	S/. 7,90
Keke Mármol Familiar	S/. 1,33	15	S/. 20,00
Keke Naranja Familiar	S/. 1,18	10	S/. 11,84
Bimboletes 3 unidades	S/. 0,41	20	S/. 8,14
Keke c/pasas Familiar	S/. 1,26	10	S/. 12,62
Kekito	S/. 0,24	5	S/. 1,21
Keke Naranja PYC	S/. 1,41	10	S/. 14,15
Sub Marino Vainilla	S/. 0,21	25	S/. 5,18
			<b>S/. 150,00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2006.

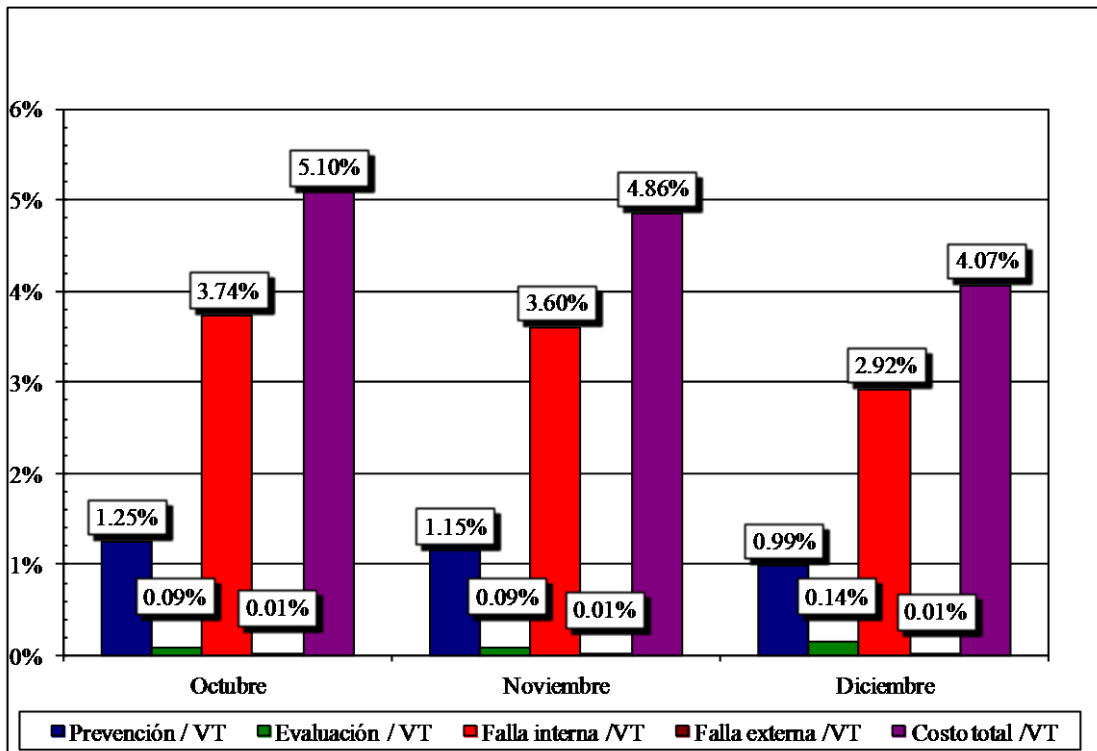
## Anexo 4. Gráficos de costos de calidad

### Costos de calidad 2005



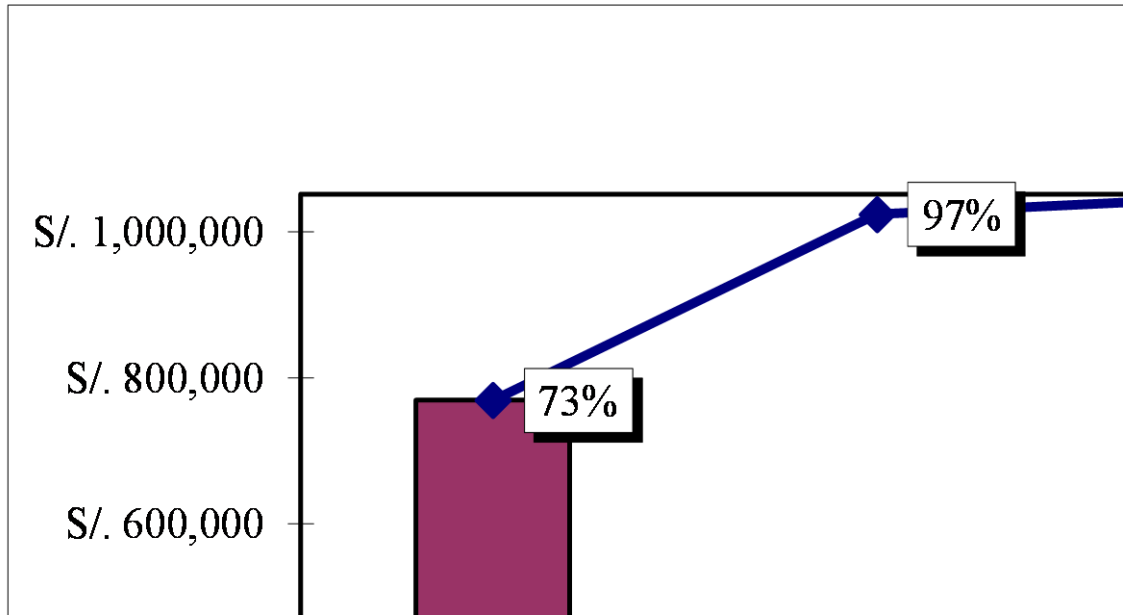
Fuente: Elaboración propia, 2006.

### Ratio Costos de calidad / Ventas totales



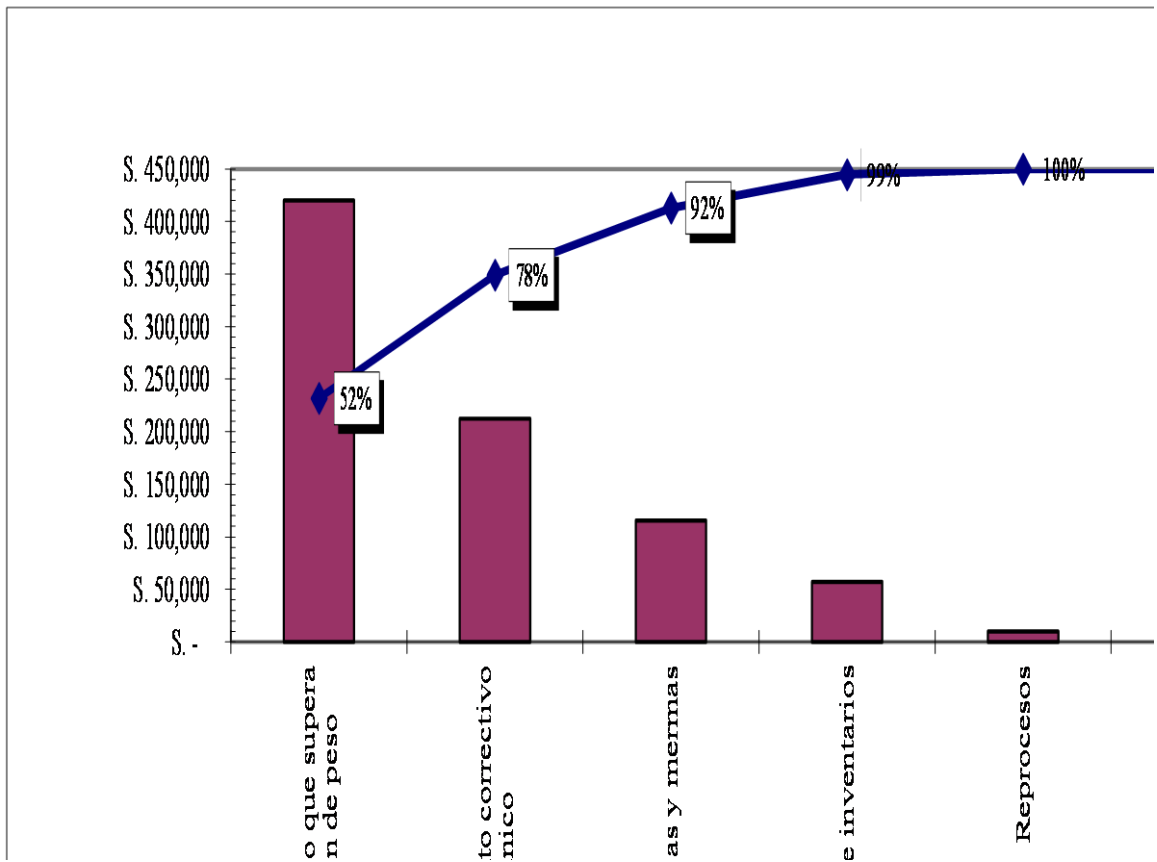
Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Pareto de los costos de calidad por tipo**



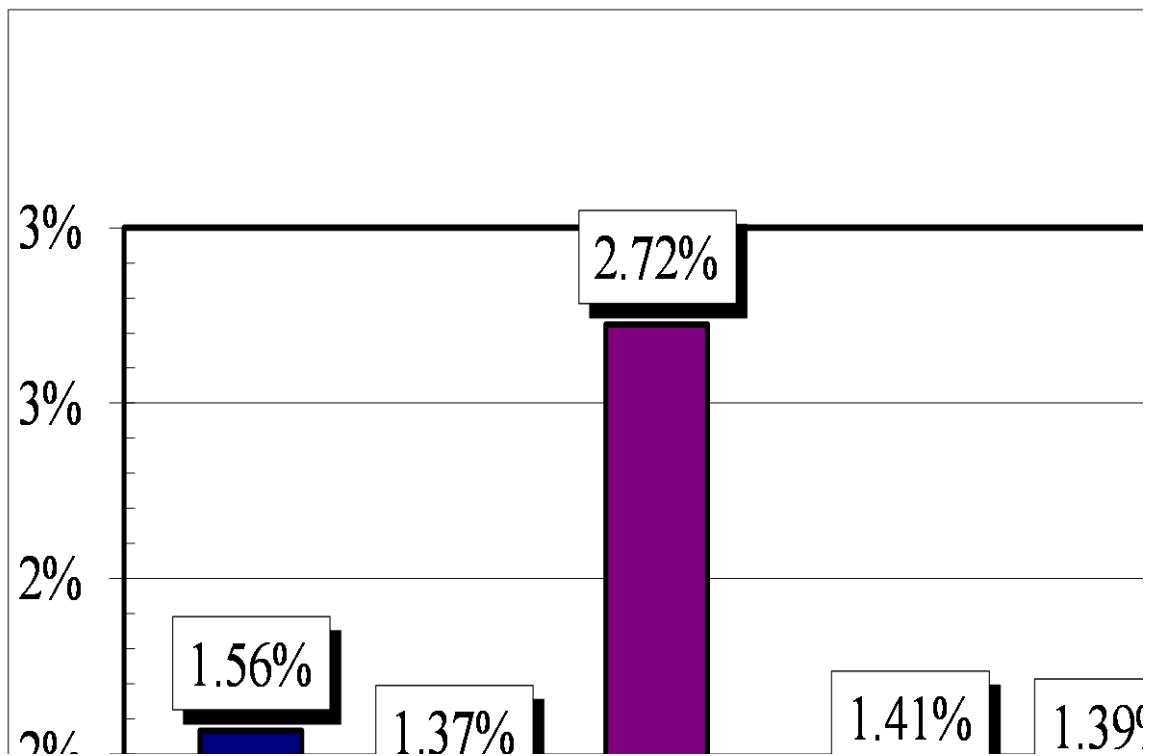
Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Pareto de los costos de falla interna**



Fuente: Elaboración propia, 2006.

**Ratios de costo de calidad / Ventas totales proyectado con los resultados de los proyectos de mejora**



Fuente: Elaboración propia, 2006.

## **Anexo 5. Metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora**

Consiste en ocho pasos que son universales y tienen una secuencia ordenada.

### **1. Identificar problemas o áreas de mejora, y escoger uno**

Para la selección del problema, escoger el problema que enfrentamos o el área de oportunidad, tenemos que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Beneficio en costo al resolverlo
- Beneficios a nuestros clientes internos y externos
- Grado de sencillez o complejidad del problema
- Esfuerzo requerido para resolverlo
- Valor agregado de la solución del problema

Las técnicas y herramientas más utilizadas en este punto son las siguientes:

- Técnica de lluvia de ideas
- Gráficas lineales
- Diagrama de Pareto
- Histograma

### **2. Comprender la situación, y definir el problema o el área de mejora**

Las siguientes preguntas nos pueden ayudar a comprender la situación:

- ¿De qué magnitud es el problema o el área de mejora?
- ¿Cada cuánto se presenta? ¿Qué pasaría si se presentara?
- ¿Cuánto cuesta y/o cuánto estamos dejando de ganar?
- ¿Qué molestias ocasiona a nuestros clientes?
- ¿Dónde es más grave?
- ¿Qué ventaja competitiva obtendríamos de tener dicha característica de calidad?

A continuación, se presentan las herramientas estadísticas más utilizadas en este paso:

- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Gráficos de control
- Hoja de datos

### **3. Analizar el problema y/o la posible mejora**

Una vez definida la magnitud del problema y/o área de mejora, se procede a su análisis. Ello consiste en encontrar las posibles causas del problema, los factores claves de éxito de la mejora y seleccionar las que más afectan. En función de esto, lo más recomendable es utilizar el diagrama de causas y efectos o diagrama de Ishikawa. Después de construir el diagrama, se seleccionan las causas que más afectan (a juicio del equipo), y que serán confirmadas.

### **4. Definir el plan de contramedidas y las alternativas de mejora**

Al elaborar el plan para cada causa confirmada y/o factor clave de éxito, se deben plantear y

analizar algunas alternativas de solución (ideas de contramedida para solución de problemas).

## **5. Implementar el plan**

Una vez elaborado el plan de contramedidas, en el que seleccionamos la mejor alternativa, hay que proceder a llevar a cabo todas y cada una de las acciones definidas en el tiempo estipulado y con los recursos definidos y asignados para las mismas. De acuerdo con ello, un buen plan especifica los siguientes puntos:

- ¿Qué?: Se debe establecer metas claras a alcanzar, basadas en un análisis de nuestras posibilidades y en un conocimiento completo de todos los factores en juego.
- ¿Quién?: Hay que indicar en detalle los pasos a seguir por cada uno de los departamentos, secciones o personas implicadas en el plan.
- ¿Cómo?: Todos estos pasos se integran entre sí en un esquema básico para la acción, definido en términos de un programa preciso.
- ¿Cuándo?: Fecha en la que se van a realizar los eventos.
- ¿Dónde?: Debe estar especificado en el programa.
- Control: Incluye una revisión periódica y los medios para modificar las contramedidas y alternativas de mejora.

## **6. Confirmar el efecto de la mejora continua realizada**

Este paso consiste en verificar los avances hasta el logro de los resultados esperados definidos al inicio del proyecto (pasos uno y dos). Una vez que el equipo implementó las soluciones (contramedidas) adecuadas, el problema debe haber desaparecido o disminuido de magnitud, o la ventaja competitiva se debe estar presentando. Para hacer evidente la mejora, es necesario utilizar las mismas herramientas estadísticas utilizadas en el segundo paso y compararlas con la situación mejorada. Este paso nos ayudará a ver claramente los logros que hemos obtenido, y así poder validar el tiempo, recursos y esfuerzos que hemos empleado en el proyecto.

## **7. Mantener el efecto de la mejora (estandarizar)**

Para conseguirlo, es necesario mantener en control la nueva situación. Esto se logra estandarizando el nuevo método de operación o la nueva manera de hacer las cosas. Debemos asegurarnos de que los cambios sugeridos se estén llevando a cabo, de tal forma que se conviertan en la manera normal de hacer las cosas. Las herramientas que nos pueden ayudar para ejercer el control son la hoja de verificación, la gráfica de control y el diagrama de flujo.

## **8. Definir los problemas pendientes e iniciar nuevos proyectos.**

Debe hacerse una revisión de la metodología de proyectos, y de la solución del problema, para saber cuáles son los problemas remanentes y tomarlos como base para la iniciación de nuevos proyectos. Esta revisión debe hacerse en cada uno de los pasos de la metodología; de esta manera, cuando se ejecuten proyectos futuros, se tendrán bases de las cuales se puede partir y ver hacia dónde nos dirigimos de acuerdo con la experiencia adquirida (aprendizajes) –como las contramedidas, que no pudieron ser probadas y que probablemente las podamos utilizar en algún otro proyecto–.



## Anexo 6. Metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora aplicada al producto terminado que supera la especificación de peso

### 1. Identificar problemas o áreas de mejora, y escoger uno

El área de mejora se asigna directamente del análisis de los costos de calidad, en el que se determina que el costo del producto terminado que supera la especificación de peso representa el 52% del costo de las fallas internas.

Se forma tres equipos de trabajo (uno por turno) con el Supervisor de Producción, Divisor y Embolsador de la línea de pan bollería. Después de ello, se lleva a cabo una capacitación en estadística básica y uso de la metodología. Asimismo, se presentan los datos obtenidos y se fija un día de reunión semanal para trabajar el tema.

### 2. Comprender la situación, y definir el problema o el área de mejora

Al realizar un análisis de los productos de la línea de pan, bollería y panquelería de los meses de agosto, setiembre y octubre, se obtienen los siguientes resultados:

<b>Análisis de pesos y costos producto terminado (agosto - setiembre - octubre - noviembre)</b>		
<b>Producto terminado</b>	<b>% Producto por encima al LES</b>	<b>Valor en nuevos soles del % producto por encima del LES</b>
<b>Pan</b>		
Pan Molde Familiar Bimbo	8%	30.532
Pan Molde Chico Bimbo	10%	29.568
Integral Mediano 350 Pan todos	9%	23.059
Pan Blanco Grande	8%	23.045
Integral 100% + 25%	12%	19.659
Pan Integral Light	15%	14.612
Pan Dieta Blanco PYC	9%	12.655
Pan Blanco Grande PYC	9%	10.309
Integral Mediano PYC	12%	7121
Pan Blanco Familiar Bimbo	7%	6673
Pan Blanco Chico	7%	5412
Pan Chico de Mesa	8%	4291
Pan Dieta Integral PYC	7%	2563
Integral Grande Pan Todos	6%	1779
<b>Bollería</b>		
Bembos Medium	7%	11423
Mini bollos de Yema	8%	6585
Bembos Tradicional	9%	4933
Bembos Junior	7%	4782

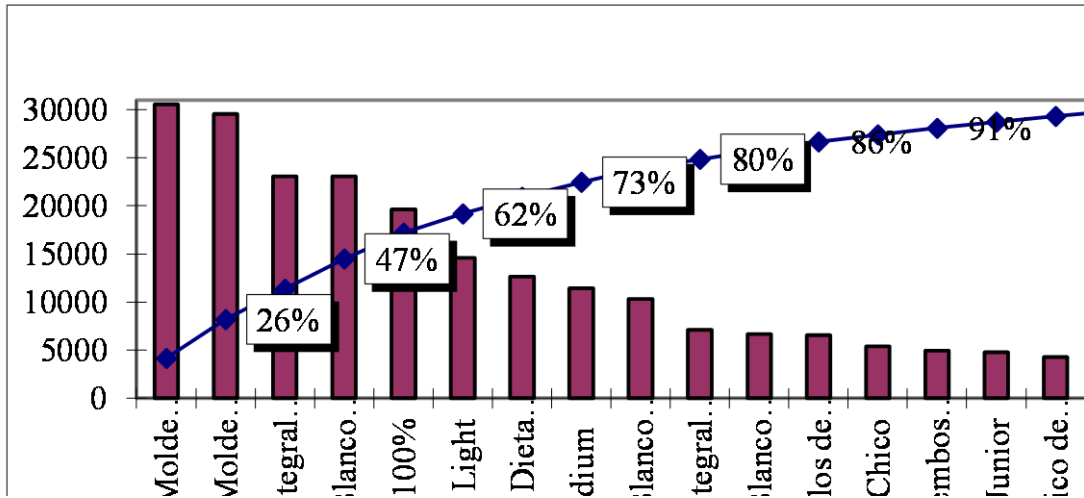
<b>Análisis de pesos y costos producto terminado (agosto - setiembre - octubre - noviembre)</b>		
<b>Producto terminado</b>	<b>% Producto por encima al LES</b>	<b>Valor en nuevos soles del % producto por encima del LES</b>
Bimbollo	6%	4285
Mini bollos Integrales	10%	2901
Mc Regular	10%	746
<b>Panquelería</b>		
Negrito B.	13%	94.662
Coco Ositos Bimbo	7%	26.519
Gansito	11%	25.755
Naranjosito	11%	17.418
Pingüino	10%	16.650
Keke Mármol Familiar	8%	14.259
Mankeke (2 P)	14%	12.850
Kekosito	6%	12.410
Keke Naranja Familiar	6%	11.437
Bimboletes 3u	10%	10.826
Choco Ositos B.	8%	7879
Keke Pasas Familiar	7%	7639
Panqueque Oro Vainilla	6%	6809
Kekito Fresa Vainilla PYC	15%	4869
Kekito	8%	4668
Keke Naranja PYC	8%	4006
Choco Keke PYC	9%	2550
Keke Delicia Vainilla PYC	7%	1991
Sub Marino Vainilla	7%	1366
<b>Costo total en 4 meses</b>		<b>S/. 511.497</b>
<b>Costo anual</b>		<b>S/. 1.534.492</b>

Fuente: Elaboración propia, 2006.

La meta para este proyecto es reducir a 0% la cantidad de productos por encima de la especificación superior de peso, lo que supone un ahorro del costo anual hallado en el análisis anterior. Para ello, se va a trabajar en dos fases: en la primera mitad del año, con los productos de pan y bollería; y, en la segunda mitad, con los productos de panquelería.

A partir del análisis de los productos de pan bollería, mediante un diagrama de Pareto, se determinan los productos con mayor impacto.

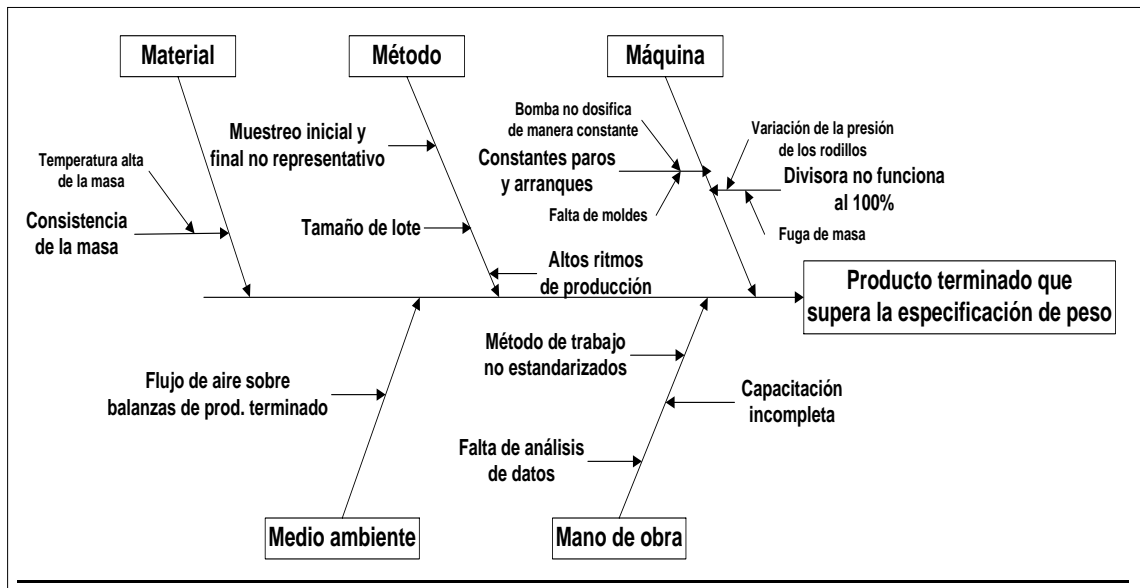
### Productos con mayor costo, por encima del LES



Fuente: Elaboración propia, 2006.

### 3. Analizar el problema y/o la posible mejora

Se ha construido el diagrama de causa y efecto para el problema descrito.



Fuente: Elaboración propia, 2006.

<b>Causa</b>	<b>Método de confirmación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Resultados</b>	<b>Sí/No</b>
Variación de la presión de los rodillos del equipo	Revisión de equipo con mecánico	J. Agüero Mecánico	La variación de presión genera entre 0,5 y 1 gr. de diferencia.	Sí
Fuga de masa de la divisora	Revisión en sitio con mecánico	J. Agüero Mecánico	La masa recuperada se reprocesa generando una variación de 5 gr., en promedio.	Sí
Bomba de masas no dosifica de manera constante	Revisión en sitio con mecánico	J. Agüero Mecánico	La variación del equipo genera entre 5 y 10 gr. de diferencia	Sí
Falta de moldes	Visual	S. Pérez Supervisor	Genera paros de línea, variación de 5 a 10 gr.	Sí
Altos ritmos de producción	Visual	E. Mendoza Supervisor	Genera una variación de 2 a 3 gr.	Sí
Tamaño de producción	Visual	E. Mendoza Supervisor	Variación con tamaños mínimos de 2 a 3 gr.	Sí
Muestreo inicial y final no representativo	Visual	C. Gonzáles Operador	El muestreo no es aleatorio.	Sí
Temperatura alta de la masa	Visual	S. Pérez Supervisor	Temperatura dentro de los rangos establecidos.	No
Flujo de aire sobre balanzas de producto terminado	Visual	C. Gonzáles Operador	No hay variación.	No
Método de trabajo no estandarizado	Revisión documental	E. Mendoza Supervisor	Sí hay instructivos.	No
Falta de análisis de datos	Revisión documental	A. Blas Supervisor	Hay evidencia de decisiones en función de datos.	No
Capacitación incompleta	Revisión documental	A. Blas Supervisor	No existe capacitación en aspectos mecánicos importantes al operador.	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Adicionalmente, se ha instalado un software de control estadístico de peso con transmisión de datos en línea. El dato será alimentado de la balanza al computador en el momento en el que el operador pese el producto en proceso o producto terminado. El *software* procesará la información, y entregará reportes estadísticos. Esto permitirá monitorear y analizar los datos que se generen diariamente, eliminando el reporte de peso del operador y el error por toma de muestra. Asimismo, se podrá incrementar la cantidad de muestras registradas. Estas actividades a implementar son de tipo de prevención en el caso de producto en proceso, y evaluación en el caso de producto terminado.

**4. Definir el Plan de Contramedidas y las alternativas de mejora.**

<b>Causa</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>
Variación de la presión de los rodillos del equipo	Aumentar un diente al dado de la divisora y disminuir presión.	J. Napán Jefe Mecánicos
Fuga de masa de la divisora	La fuga se da por diseño de equipo; estandarizar cantidad mínima e intervenir cuando sobrepase el límite.	J. Agüero Mecánico
Bomba de masas no dosifica de manera constante	Cambio del codo de la salida de la bomba para eliminar resistencia al transporte.	J. Napán Jefe Mecánicos
Falta de moldes	Coordinar con 2 días de anticipación la salida de moldes para limpiezas.	M. Montalvo Supervisor
Altos ritmos de producción	Modificación bomba de masa para optimizar alimentación a divisora.	J. Napán Jefe Mecánicos
Tamaño de producción	Modificación bomba de masa para optimizar alimentación a divisora	J. Napán Jefe Mecánicos
Muestreo inicial y final no representativo	Diseñar plan de muestreo basado en NTP.	C. Gonzáles Operador
Capacitación incompleta	Programar capacitación en mantenimiento preventivo del equipo para operadores.	A. Arellano Supervisor

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Cabe anotar que los pasos siguientes del 5 al 8 están en proceso, debido a que se están analizando las alternativas propuestas.

**Anexo 7. Metodología de proyectos para la solución de problemas y áreas de mejora aplicada a alto costo de mantenimiento correctivo mecánico**

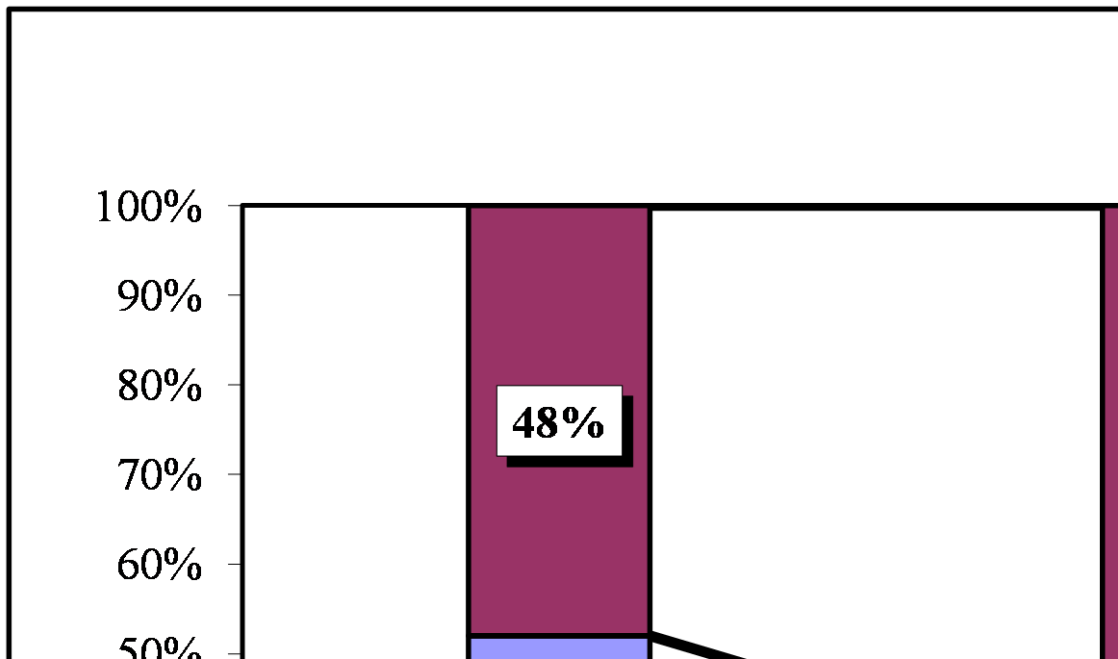
**1. Identificar problemas o áreas de mejora, y escoger uno**

El área de mejora se asigna directamente a partir del análisis de los costos de calidad, a partir del cual se determina que el costo del mantenimiento correctivo corresponde al 26% del costo de las fallas internas.

**2. Comprender la situación, y definir el problema o el área de mejora**

Se observa en el gráfico y en el cuadro de costos que el porcentaje de mantenimiento correctivo está en aumento, lo que provoca que se deje de realizar mantenimiento preventivo. Cabe anotar que este último provoca –generalmente– paros de planta, e impacta no solo en los costos de mantenimiento, sino también en la eficiencia de la línea.

**% Tiempo–Costo destinado a mantenimiento preventivo y correctivo**

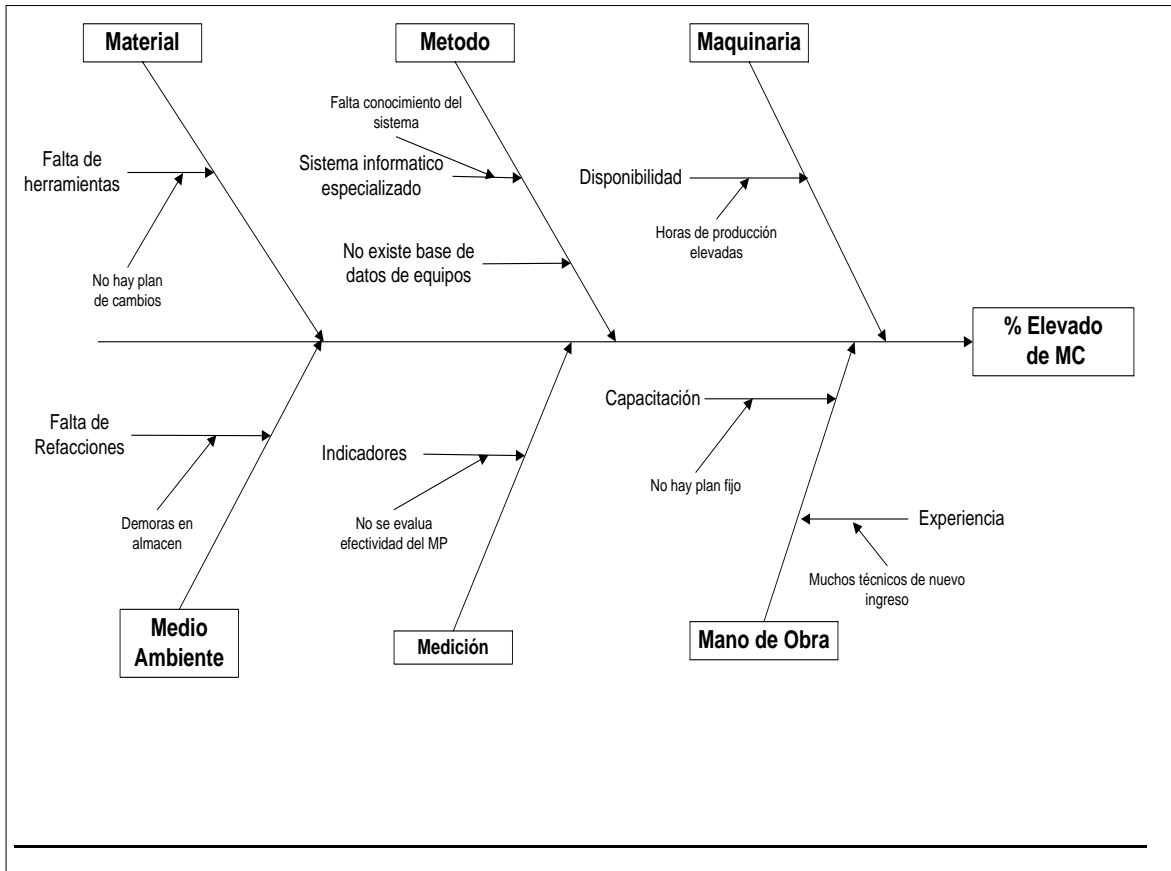


	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Costo de mantenimiento	S/. 80.783	S/. 133.239	S/. 135.920
Costo de M. Preventivo	S/. 42.033	S/. 48.832	S/. 46.958
Costo de M. Correctivo	S/. 38.750	S/. 84.407	S/. 88.962

Fuente: Elaboración propia, 2006.

En este proyecto, la mejora se va a medir por el lado del mantenimiento preventivo; es decir, se pretende mantener el porcentaje de mantenimiento preventivo al menos en un 50% en una primera fase; y, luego, se espera ir aumentándolo progresivamente.

### 3. Analizar el problema y/o la posible mejora



Fuente: Elaboración propia, 2006.

Causa	Método de confirmación	Responsable	Resultados	Sí/No
Elevadas horas de producción no permiten intervención de mantenimiento preventivo.	Estadístico	J. Napán	Los picos de producción limitan la posibilidad de realizar mantenimientos preventivos.	Sí
Falta de conocimiento del sistema informático.	Evaluación	J. Napán	No se conoce a fondo los alcances del <i>software</i> .	Sí
Falta de base de datos de equipos.	Estadístico	J. Napán	Se tienen bitácoras desactualizadas y de difícil acceso a los colaboradores.	Sí
No siempre se tiene disponibilidad de herramientas.	Visual	J. Napán	La disponibilidad depende del adecuado registro de uso.	Sí
No hay plan de cambio de herramientas.	Estadístico	J. Napán	Estas se cambian según el requerimiento de los colaboradores.	No
No hay plan fijo de capacitación.	Estadístico	J. Napán	Falta de plan y responsable del departamento.	Sí

<b>Causa</b>	<b>Método de confirmación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Resultados</b>	<b>Sí/No</b>
Técnicos de poca experiencia, nuevos ingresos.	Evaluación	J. Napán	No hay plan de desarrollo por competencias.	Sí
Indicadores no evalúan la efectividad del mantenimiento preventivo.	Estadístico	J. Napán	Los indicadores del departamento son correctivos no preventivos.	Sí
Demoras en compras del almacén de refacciones.	Estadístico	J. Napán	Se requiere análisis más profundo.	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2006.

#### 4. Definir el Plan de Contramedidas y las alternativas de mejora.

<b>Causa</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>
Elevadas horas de producción no permiten intervención de mantenimiento preventivo.	Analizar costo-beneficio de técnicas de mantenimiento predictivo	J. Napán
Falta de conocimiento del sistema informático.	Actualización del manejo y alcances del sistema informático	J. Napán
Falta de base de datos de equipos.	Homologar base de datos de maquinaria accesible a los colaboradores	M. Salvatierra
No siempre se tiene disponibilidad de herramientas.	Implementar herramientas y materiales por equipo de trabajo	J. Napán
No hay plan fijo de capacitación.	Generar plan de capacitación y asignación por responsable	A. Arellano
Técnicos de poca experiencia, nuevos ingresos.	Elaborar plan de desarrollo por competencias y de inserción de nuevos ingresos	A. Arellano
Indicadores no evalúan la efectividad del mantenimiento preventivo.	Desarrollar indicadores alternos que evalúen efectividad preventiva	J. Napán
Demoras en compras del almacén de refacciones.	Analizar flujo y carga de trabajo de almacenistas	C. Carbajal
	Generar procedimientos fijos y alternos para atención de necesidades	C. Carbajal
	Generar indicador de atención de requerimientos	C. Carbajal

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Los pasos siguientes del 5 al 8 están en proceso, debido a que se están analizando las alternativas propuestas.



## **Nota biográfica**

### **Jorge Andrés García Ramón**

Es Ingeniero Químico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cuenta con diez años de experiencia en la industria de alimentos. Actualmente, se desempeña como Jefe de Calidad de Panificadora Bimbo del Perú S.A.