



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS
MAESTRIA EN AUDITORIA Y FINANZAS

TRABAJO DE GRADO

TESIS PREVIA PARA LA OBTENCION DEL TITULO

MAGISTER EN AUDITORIA Y FINANZAS

**“Costos de la no calidad en empresas industriales: caso EDESA
S.A.”**

Autor:

VIRGILIO REINALDO NIAMA SOLÓRZANO

DIRECTORA:

ING. DORIS PRADA ARAQUE MSC.

Quito, Ecuador

Marzo - 2015

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD O RESPONSABILIDAD

Declaro que los resultados expuestos en el presente trabajo son auténticos e inéditos con el respaldo de fuentes bibliográficas que permitieron su desarrollo.

Aspiro a que los datos presentados sirvan de alguna manera en el mejoramiento de los costos de la no calidad en las empresas industriales.

Atentamente,

Virgilio Reinaldo Niama Solórzano

C.I. 0603039918

AUTOR

Informe de aprobación del director del trabajo de grado

En calidad de Directora del trabajo certifico que la presente tesis ha sido desarrollada por el maestrante VIRGILIO REINALDO NIAMA SOLÓRZANO siguiendo los lineamientos del Plan de Tesis aprobado por el Comité de Proyectos de la Dirección de Posgrados.

El objetivo general de la investigación fue determinar los costos de la no calidad en las empresas industriales, caso EDESA. Para el cumplimiento de los objetivos se ha revisado literatura científica y los métodos fueron aplicados con rigor científico.

Considero, que es un valioso aporte para el campo de la Calidad para empresas industriales que podrán seguir las recomendaciones planteadas en el estudio para incrementar su eficiencia.

Ing. Doris Prada Araque, Msc
Directora del trabajo de Grado.

DEDICATORIA

La presente Tesis es dedicada a Dios por ser quien me fortalece y me cuida día a día para que pueda cumplir con mis propósitos.

A mi madre, quien me acompaña desde el cielo bendiciéndome y guiando mis pasos. Te amo
mamita.

A mí querida esposa por su paciencia, consejos y sobre todo por su amor, que me ha ayudado para poder culminar con este sueño tan anhelado.

AGRADECIMIENTO

Sobre todo a Dios por haberme guiado en este paso tan importante de mi vida, dándome fortaleza para poder culminar con éxito la Maestría.

A la Universidad por brindarme la oportunidad de seguir la maestría, a mis profesores por sus enseñanzas y consejos.

A la empresa EDESA, en especial al Lcdo. Enrique Egas y a mi compañero David Calderón, por su apoyo y por brindarme toda la información para desarrollar la tesis.

A mi Directora de tesis, Dra. Sandra Prada por su paciencia y apoyo impartíendome sus conocimientos profesionales.

ÍNDICE

CONTENIDO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | CAPÍTULO I..... | 13 |
| 1.1 | Introducción | 13 |
| 1.2 | Objetivos de Investigación..... | 16 |
| 1.2.1 | Objetivo general..... | 16 |
| 1.2.2 | Objetivos específicos | 16 |
| 1.3 | Justificación..... | 17 |
| 2 | CAPÍTULO II..... | 19 |
| 2.1 | Marco Teórico | 19 |
| 2.2 | Evolución de la calidad | 19 |
| 2.3 | Definición de costos de calidad y no calidad | 20 |
| 2.3.1 | Clasificación de los costos de calidad..... | 21 |
| 2.3.2 | Otras categorías de los costos de calidad y mala calidad..... | 30 |
| 2.4 | Utilidad de la contabilidad para la toma de decisiones | 32 |
| 2.5 | Costos de la mala calidad | 32 |
| 2.6 | Costos de la mala calidad controlables. | 33 |
| 2.7 | Modelo de Crosby | 35 |
| 2.8 | Cuadro comparativo de los costos de calidad y no calidad..... | 43 |
| 3 | CAPÍTULO III | 48 |
| 3.1 | Marco Metodológico | 48 |
| 3.1.1 | Metodología | 48 |
| 3.2 | Población y muestra: | 52 |
| 3.2.1 | Proposiciones | 58 |
| 4 | CAPÍTULO IV | 59 |
| 4.1 | Aplicación modelo de la no calidad | 59 |
| 4.2 | Costos de la no calidad caso de estudio | 64 |
| 4.3 | Valoración de los costos de la no calidad caso de estudio | 78 |

| | | |
|-----|---|----|
| 4.4 | Aplicación del modelo de costos de no calidad caso de estudio | 80 |
| 4.5 | Análisis y discusión de los resultados | 82 |
| 4.6 | Comprobación de las Proposiciones de la Investigación. | 84 |
| 5 | CAPÍTULO V..... | 86 |
| 5.1 | CONCLUSIONES | 86 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES | 87 |
| 6 | Bibliografía..... | 89 |

TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Evolución de la Calidad | 15 |
| Tabla 2 Costos de calidad y costos de la no calidad | 44 |
| Tabla 3 Cuadro comparativos definiciones de costos de calidad y no calidad..... | 46 |

GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 Proceso Elaboración de pan..... | 45 |
| Gráfico 2 Participación en el mercado..... | 54 |
| Gráfico 3 Proceso productivo EDESA S.A. | 55 |
| Gráfico 4 Rotura producción 2013 | 68 |
| Gráfico 5 Porcentaje de Piezas Rotas 2013 | 68 |
| Gráfico 6 Resumen devoluciones piezas | 73 |
| Gráfico 7 Devoluciones piezas por Calidad..... | 74 |
| Gráfico 8 Devolución piezas por logística..... | 75 |
| Gráfico 9 Devoluciones piezas cliente..... | 76 |
| Gráfico 10 Devoluciones piezas Servicio al Cliente..... | 77 |
| Gráfico 11 Porcentaje rotura por centro..... | 79 |
| Gráfico 12 Porcentaje devolución por calidad y clientes..... | 80 |

CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1 Rotura piezas Vaciado..... | 65 |
| Cuadro 2 Rotura piezas Inspección Cruda..... | 66 |
| Cuadro 3 Rotura piezas Esmalte | 66 |
| Cuadro 4 Rotura piezas Inspección Final | 67 |
| Cuadro 5 Total Rotura | 67 |
| Cuadro 6 Piezas rechazadas por defectos en la calidad del producto | 69 |
| Cuadro 7 Piezas rechazadas por clientes | 71 |
| Cuadro 8 Devolución piezas por clientes..... | 71 |
| Cuadro 9 Devolución piezas por logística | 72 |
| Cuadro 10 Devolución piezas por servicio al cliente..... | 72 |
| Cuadro 11 Resumen devoluciones..... | 73 |
| Cuadro 12 Rotura en el proceso productivo | 78 |
| Cuadro 13 Costeo devolución calidad y clientes | 79 |
| Cuadro 14 Estado de Resultados antes de aplicar el modelo..... | 81 |
| Cuadro 15 Estado de Resultados después de aplicar el modelo | 82 |

RESUMEN

En el presente trabajo se tomó como referencia a la empresa EDESA por su tamaño y tipo que nos permite medir los costos de no calidad en las empresas industriales. Para ello se ha realizado la investigación en el proceso productivo de la empresa.

En el primer capítulo tenemos como introducción el planteamiento del problema existente en las empresas industriales debido a la falta de control en los costos de la no calidad en las empresas industriales, se indican los objetivos y su correspondiente justificación con el lineamiento investigativo.

Además, se presentan los antecedentes históricos de los costos de la calidad y su importancia en el mundo de las empresas industriales.

En el segundo capítulo se muestra el marco teórico en el cual recogemos los diferentes conceptos de calidad, no calidad y de evolución de la calidad desde sus inicios.

En este capítulo podremos observar el proceso productivo de un bien para que las personas que lean la tesis puedan darse cuenta del proceso de elaboración de los productos en una empresa industrial. Igualmente se desarrolló un concepto propio de costo de la no calidad y se comparó los conceptos de calidad vs no calidad.

En el tercer capítulo tenemos el marco metodológico en el que describimos las proposiciones, la metodología que vamos aplicar, la población y muestra; y, vamos a conocer a la empresa en la que vamos a aplicar el modelo de costos de no calidad.

En el cuarto capítulo se va a aplicar el método de los costos de no calidad a la empresa EDESA. Aquí vamos a comparar como el Estado de resultados mejora con el modelo propuesto.

Y, en el capítulo quinto expondremos las conclusiones y recomendaciones sobre el modelo que hemos aplicado.

1 CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La calidad es estudiada por muchos investigadores, entre ellos: Deming, Crosby, Juran e Ishikawa. Los estudios de estos destacados académicos han contribuido a la productividad y competitividad de empresas en todo el mundo, en especial en países como Japón y Estados Unidos (Banegas y Castro 2002).

Barrios (2013) en su estudio de la calidad explica que el desarrollo industrial y económico de un país depende de sus altos niveles de calidad, ya que éste tendrá un mayor crecimiento económico en todos sus aspectos y una mejor productividad.

En la antigüedad, la calidad se lograba gracias a la capacitación que los gremios otorgaban a los trabajadores que iniciaban sus labores en las empresas; la capacitación servía para mejorar el rendimiento de las empresas e inspiraba en los trabajadores un sentido de orgullo por la obtención de productos de buena calidad. Barrios (2013).

A raíz de la revolución industrial en donde la mano de obra empezó a ser reemplazada poco a poco por maquinarias, se vio la necesidad de que los trabajadores se especialicen en temas de calidad, aunque en esa época no se fabricaban productos complejos la calidad no fue afectada en su totalidad, pero se tuvo que revisar los productos hasta su culminación para verificar el cumplimiento de los requerimientos exigidos por los clientes. Barrios (2013).

En el siglo XX las empresas tuvieron como objetivo principal la producción masiva de productos. “Con las aportaciones de Taylor, la función de inspección se separa totalmente de la producción para así poder verificar que cada producto funcione sin problemas. El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa”. Barrios (2013).

Es por eso que las fabricas se vieron obligados a crear un departamento de calidad en ese entonces llamado inspección, elaborando procedimientos adecuados para la fabricación de los productos, esto se vio reflejado en la primera guerra mundial donde la producción se incrementó en forma acelerada, por lo que las industrias se vieron obligadas a tener

inspectores por cada número de trabajadores para controlar el cumplimiento de las especificaciones que los productos requerían. Barrios (2013).

“En la década de los noventa aparecen las normas internacionales ISO 9000, derivadas de la norma militar BS 5750. Estas siglas corresponden al grupo de normas internacionales aprobadas por la organización Internacional del trabajo que tratan sobre los requisitos que debe cumplir el sistema de calidad de las empresas”. Barrios (2013, pág. 4).

Como se puede observar la calidad de los productos ha ido evolucionando conforme las necesidades de los clientes y la competencia en el mercado. Por esta razón las empresas ven como principal requisito la calidad para así poder mantener y mejorar su posicionamiento en el mercado y la satisfacción de la demanda.

Tabla 1 Evolución de la Calidad

| Etapa | Concepto | Finalidad |
|-------------------------------------|--|--|
| Artesanal | Hacer las cosas bien independientemente del costo o esfuerzo necesario para ello. | <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacer al cliente. - Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho. - Crear un producto único. |
| Revolución Industrial | Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica Producción con Calidad). | <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacer una gran demanda de bienes. - Obtener beneficios. |
| Segunda Guerra Mundial | Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad). | Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso. |
| Postguerra (Japón) | Hacer las cosas bien a la primera. | <ul style="list-style-type: none"> - Minimizar costos mediante la Calidad. - Satisfacer al cliente. - Ser competitivo. |
| Postguerra (Resto del mundo) | Producir, cuanto más, mejor. | Satisfacer las necesidades técnicas del producto. |
| Control de Calidad | Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos. | Satisfacer las necesidades técnicas del producto. |
| Aseguramiento de la Calidad | Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos. | <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacer al cliente. - Prevenir errores. - Reducir costos. - Ser competitivo. |
| Calidad Total | Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente. | <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacer tanto al cliente externo como interno. - Ser altamente competitivo. - Mejora Continua. |

Elaborado por: Espinosa 2010

En Ecuador, en mayo del año 2002, se realizó el “Proyecto para el mejoramiento de la productividad y la calidad de empresas del sector industrial del Ecuador”, el cual fue realizado por la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), la asesoría duró nueve meses y se inició en las empresas procesos de gestión de calidad y productividad orientados al mejoramiento continuo y bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2000. Una de las conclusiones del proyecto fue que las empresas piensen en la creación de un departamento que lidere las actividades relativas al mejoramiento de la calidad de las empresas. ALADI (2003).

1.2 Objetivos de Investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar los costos de la no calidad en las empresas industriales. Caso EDESA.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las fallas de calidad de mayor recurrencia en la empresa industrial sometida a estudio.
- Clasificar por impacto financiero las fallas de calidad que ocurren dentro de la empresa industrial sometida a estudio.
- Diseñar un modelo de valoración de los costos de la no calidad.

1.3 Justificación

Según Pérez (2001), las empresas industriales para el control de sus operaciones utilizan técnicas de costeo con diversos propósitos: registrar la totalidad de sus operaciones contables; prorratear las inversiones en sus diferentes departamentos, tanto de servicios como productivos; acumular en los productivos las inversiones en materia prima, mano de obra directa y los gastos indirectos con los cuales se determina el costo unitario, por proceso o por actividad; valorar la producción del período; los artículos vendidos; determinar los porcentajes de utilidad; y, fijar los precios de venta, considerando desde luego las condiciones de la competencia del mercado, de la oferta y la demanda, con base en la calidad del producto que la organización ofrezca a sus clientes. Con la información obtenida de las operaciones del período contable-financiero, los directivos analizarán los resultados para tomar decisiones que les permita mejorar la calidad del producto y posicionarse en el mercado.

Esta situación ha generado diversos análisis a nivel de investigadores como Deming, Crosby, Juran, Jack Campanella, Dale Besterfield y Armand Feigenbaum, que gracias a sus estudios e investigaciones lograron identificar, clasificar y analizar los costos de calidad para determinar el efecto que estos pudieren tener en las empresas en aspectos como la rentabilidad, la eficiencia y el nivel de desperdicio. (Banegas y Castro 2002).

Para (Pérez, 2001), cuando existen costos de mala calidad las repercusiones para la organización, directivos, empleados, obreros, clientes, gobierno, país e incluso para el planeta, se incrementan en perjuicio de todos, ya que aumenta la falta de trabajo, pérdidas en las empresas y en la economía del país no competitivo.

Pérez (2001), se refiere a que los costos financieros también se ven afectados de diferente manera por los costos de mala calidad; por ejemplo, la empresa se ve obligada a endeudarse para poder adquirir materia prima, insumos, pagar mano de obra adicional para reprocesar los productos ya que las ventas van disminuyendo por productos devueltos, los inventarios en los almacenes se incrementan y la cobranza tarda por facturación tardía.

“Es de suma importancia llevar un adecuado control en los costos de mala calidad en cada proceso de fabricación de los productos para que no tengamos al final de cada período pérdidas o gastos considerables por los costos generados por fallas internas y externas, lo que

conllevaría a que la empresa genere inversiones adicionales para poder controlar dichos costos”. (Pérez, 2001, pág.63).

En síntesis, la investigación tiene una utilidad para las empresas industriales ya que podremos analizar las implicaciones que tendría la empresa al no tener un adecuado manejo en sus costos de mala calidad y así poder tener un modelo adecuado que permita a la empresa mejorar su rentabilidad evitando costos que actualmente están asumiendo, lo que provoca una baja utilidad en sus estados financieros.

El lineamiento de la investigación obedece a la evaluación, su impacto y toma de decisiones contables en la Gestión Financiera de la Organización.

2 CAPÍTULO II

2.1 Marco Teórico

La calidad ha sido parte importante en los procesos de elaboración de los productos en las empresas industriales. Los conceptos y enfoques de autores clásicos como Crosby, Deming, Juran, Grantt, Ishikawa, entre otros, son de mucha interés para poder entender de una mejor forma como la calidad ha ido evolucionando y transformando la forma de trabajar de cada empresa.

2.2 Evolución de la calidad

A continuación vamos a hacer un breve recorrido de la calidad basados en la investigación de Barrios, (2013).

- 1924. W.A.Shewarth de Bell Telephone Laboratories diseñó una gráfica de estadísticas para controlar las variables de un producto. Y, así inició la era del control estadístico de la calidad.
- 1942. Se hizo evidente el reconocimiento al valor del control de calidad, desafortunadamente en esa época el personal gerencial de las empresas estadounidenses no supo aprovechar tal contribución.
- 1946. Se fundó la Sociedad Estadounidense de Control de Calidad, ASQC (American Society of Quality Control), la que a través de publicaciones, conferencias y cursos de capacitación ha promovido el control de la calidad en todo tipo de productos y servicios.
- 1950. W. Edwards Deming ofreció una serie de conferencias a ingenieros japoneses sobre métodos estadísticos y sobre la responsabilidad de la calidad a personal gerencial de alto nivel.
- 1960. Phillip B. Crosby creó el movimiento cero defectos en Martin-Marietta, promoviendo el concepto de hacer las cosas correctamente desde el principio.
- 1962. Kaoru Ishikawa constituyó los círculos de control de calidad en Japón a fin de lograr el mejoramiento de la calidad. Los empleados japoneses aprendieron y aplicaron

técnicas. Poco a poco los primeros miembros de los círculos de calidad fueron capaces de aplicar sus propios conocimientos en su trabajo diario, logrando mejoras en cada una de las partes de los procesos productivos.

- 1963. Se llevó a cabo la “Primera Conferencia de Círculos de Control de Calidad” en la ciudad de Sendai y fue el inicio de lo que se conoce como “El milagro Japonés”.
- 1986. Deming publica “Out of the Crisis” (Fuera de la Crisis), donde explica detalladamente su filosofía de calidad, productividad y posición competitiva, incluyendo sus famosos catorce puntos para la Administración, conocidos como los 14 puntos de Deming, entre los que se destacan: mejora continua, propósito constante y conocimiento profundo.
- En la década de los noventa aparecen las normas internacionales ISO 9000, derivadas de la norma militar BS 5750.

2.3 Definición de costos de calidad y no calidad

Para poder entender el buen manejo de la calidad se han seleccionado algunos términos de suma importancia, los cuales nos van a permitir visualizar y entender conceptualmente todo lo referente a la calidad y a los diferentes tipos de no conformidades que se originan en el proceso productivo. A continuación presentamos algunos términos:

Calidad

Para Juran (1993): “la calidad es la ausencia de deficiencias que pueden presentarse como: retraso en la entrega, fallos durante los servicios, facturas incorrectas, cancelación de contratos de ventas, entre otros. Calidad es adecuarse al uso, aceptación que se extiende tanto para el cliente interno como el externo”. (Diaz, 2009, pág.172).

Costos de la no calidad

“ Es definido como los producidos por ineficiencia o incumplimientos, los cuales son evitables, como: reprocesos, desperdicios, devoluciones, reparaciones, reemplazos, gastos por atención a quejas y exigencias de incumplimiento de garantías, etc...” (Ramírez, 2011, pág. 47).

El control estadístico y los costos de calidad

“Los costos de calidad son una parte de la técnica conocida como control estadístico de la calidad, estos cuantifican monetariamente todas las no conformidades que ocurren a lo largo de toda la cadena de valor de los productos y servicios en las empresas” (Feigenbaum,2001, pág.125).

2.3.1 Clasificación de los costos de calidad

2.3.1.1 Clasificación de los costos de calidad según Joseph Juran

Para Juran (2007, pág .18), “El movimiento de calidad ha sido caracterizado por un gran adelanto en técnicas nuevas de evaluación de calidad la cual comprende cuatro aspectos:

- Costos de baja calidad
- Posición del mercado
- Cultura de calidad de la organización
- Operación del sistema de calidad de la compañía”

En una obra mas evolucionada “Análisis y planificación para la calidad” (Juran, 2007), Juran realizó una clasificación de los costos de calidad en varias categorías utilizando como fuentes a la ASQ, 1986 concluyendo que estas se dividen en:

a) Costos de fallas internas: Se definen como costos que están asociados con defectos (errores, no conformidades) que se encuentran antes de transferir al cliente. Existen otras subcategorías dentro de las mismas:

- Desperdicios: Son los costos generales de los productos defectuosos que no es económico reparar.
- Retrabajo: Es el costo de corregir los defectos para hacer que satisfagan las especificaciones.
- Materiales de Desperdicio y Retrabajo: Son los costos de desperdicio y retrabajo debido a productos no conformables recibidos de los proveedores.
- Costos de Inspección al 100%: Son los costos de encontrar unidades defectuosas en lotes de productos que contienen niveles inaceptables de productos defectuosos.
- Costos de reinspección y volver a probar: Costos de volver a inspeccionar y probar los productos que han pasado por retrabajo u otra revisión.
- Costos de pérdidas de procesos evitables: Costos de las pérdidas que ocurren aún con productos conformables.
- Costos por rebajas: Es la diferencia entre el precio normal de venta y el precio reducido por razones de calidad. (Juran, 2007).

b) Costos de fallas externas: Son los costos asociados con defectos que se encuentran después de mandar el producto al cliente. Estos pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Costos de Garantía: Son los costos de reemplazo o reparación de productos que están dentro del período comprendido.
- Costo de Conciliación de quejas: Son los costos de investigación y conciliación de quejas justificadas atribuibles a un producto o instalación defectuosa.
- Costo de Material rechazado: Son los costos asociados con la recepción y reemplazo de productos defectuosos recibidos por el cliente.

- Costos de Concesiones: Son los costos de concesiones hechas a los clientes cuando aceptan productos como están, debajo de los estándares, o productos conformantes que no cumplen las especificaciones de adecuación para el uso. (Juran, 2007).

2.3.1.2 Clasificación de los costos según Phillip Crosby

Crosby (2009), refiere que a partir del concepto de cero defectos, las organizaciones puedan desarrollar procedimientos que les permita prevenir, fallas, errores, incumplimientos y no conformidades, que al final de cada período constituye para la empresa baja rentabilidad por sus costos de calidad que no cumplen con las especificaciones determinadas por la empresa.

Crosby al ver este tipo de problemas plantea su vacuna pro calidad, la cual especifica los siguientes ingredientes claves:

- Determinación
- Educación
- Implantación

Estos ingredientes actúan sobre agentes catalizadores que permiten el éxito del sistema de calidad, los cuales son:

- 1.- Integridad: De el director general, director de operaciones, altos ejecutivos, gerentes, empleados, profesionales y demás miembros de la empresa. Esto quiere decir, que el compromiso de integridad sea desde el nivel jerárquico más alto hasta el más bajo o sea el operativo.
- 2.- Sistemas: Se refiere a la generalización de la calidad a todos los sub-sistemas de la empresa, los cuales son: Administración de la calidad, educación de la calidad, métodos financieros que permitan evaluar los costos, planeación de defectos.
- 3.- Comunicaciones: Son los esfuerzos que la empresa realiza para difundir la idea de cambio de aptitud hacia la calidad, a través de adecuados canales de comunicación, con los cuales se informará sobre la identificación de errores y defectos, mejoras de procesos, etc...

4.- Operaciones: Son todas las actividades que conlleva entregar productos confiables en los plazos convenidos a los clientes.

5.- Políticas: Son todas aquellas acciones, normas que son difundidas desde el nivel más alto hasta el nivel más bajo, deben incluir todas las políticas de calidad. Crosby (1991, pág.21).

En el libro de Crosby (2009) “ La calidad no cuesta”, el autor toma solamente tres categorías, unificando las categorías de fallas internas y externas.

Crosby clasifica los costos de calidad de la siguiente manera:

1.- Costos de prevención: Son los costos de todas las actividades llevadas a cabo para prevenir defectos en el diseño y desarrollo de los productos, compras y otros aspectos del inicio de un producto. Se incluyen actividades de prevención en el ciclo de la comercialización.

Los elementos específicos son los siguientes:

- Revisión del diseño
- Calificación del producto
- Revisión de los planos
- Orientación de la Ingeniería en función de la calidad
- Programa asegurar (actuar con certeza)
- Evaluación de proveedores
- Seminario de dirección por calidad para proveedores
- Revisión de especificaciones
- Control de herramientas
- Estudio sobre la capacidad de un proceso
- Entrenamiento para la operación
- Orientación en calidad
- Planeación de aceptación
- Programa “cero defectos”
- Auditorías de calidad
- Mantenimiento preventivo

Crosby (2009, pág. 102).

2.- Costos de evaluación: Se incurren en estos costos al realizar inspecciones, pruebas y otras evaluaciones planeadas que se usan para determinar si las piezas producidas cumplen con los requisitos.

Los requisitos incluyen especificaciones de mercadotecnia y de clientes, así como documentos de ingeniería, procedimientos y procesos.

Los elementos de los costos de evaluación son los siguientes:

- Inspección y prueba de prototipo
- Análisis del cumplimiento con las especificaciones de producción
- Inspección y prueba de recepción
- Aceptación del producto
- Aceptación del control de proceso
- Inspección de empaque
- Estado de medición y recorte de progreso

Crosby (2009, pág. 103).

3.- Costo de falla: Son costos asociados con aspectos que se han encontrado que no se ajustan o desempeñan conforme a los requisitos establecidos, así con la evaluación, disposición y los aspectos del consumidor que originan tales fallas.

Se incluyen todos los materiales y mano de obra involucrada. En muchas ocasiones se debe incluir la pérdida por falta de confianza del cliente.

Los rubros de los costos de falla son:

- Asuntos del consumidor
- Rediseño
- Orden de cambio para ingeniería
- Orden de cambio para compras
- Costos de acción correctiva
- Correcciones
- Desperdicio
- Garantía

- Confiabilidad del producto

Crosby (2009, pág. 103).

Cabe recalcar que (Crosby,2009) afirma:

La calidad se mide por el costo de la calidad, el cual es el gasto ocasionado por no cumplir con los requisitos establecidos, el costo de hacer las cosas mal. Los costos estan divididos en categorías de prevención, evaluación (o detección) y falla. Pero todos son resultado de no hacer las cosas bien a la primera vez. Sin mucho esfuerzo, la compañía gasta entre un 15 a 20% del monto de las ventas.

La compañía con un programa bien establecido de administración de la calidad puede reducir el costo de calidad a un 2.5% del monto de sus ventas, el cual es invertido en actividades de valuación y prevención necesarias para asegurar de que la compañía está manteniendo sus normas de excelencia. (pág.22).

Cuando las empresas realizan las tareas y los procesos de forma correcta se pueden evitar los costos de mala calidad; los valores que se pueden ahorrar se deben utilizar en seguir mejorando los procesos y mantener al personal contento con su trabajo para que puedan rendir al 100%.

2.3.1.3 Clasificación de los costos de calidad según Armand Feigenbaum

Feigenbaum fue el primer profesional en dar a conocer el primer concepto de costos de calidad, en su libro Control Total de calidad nos dice que:

Los costos de calidad son elementos esenciales en la contabilidad de la compañía porque tiene una incidencia sobre las actividades a lo largo del proceso completo de producción y consumo, incluyendo mediciones de costos orientados al ciclo de vida del producto. (Feigenbaum, 2001,pág.119).

La clasificación que Armand Feigenbaum realiza de los costos de calidad es en función del productor, dividiéndolas en dos tipos:

1. Costos de control
 - a) Costos de prevención
 - b) Costos de evaluación

 2. Costos de fallas de control
 - a) Costos por fallas internas
 - b) Costos por fallas externas
- a) **Costos de prevención:** Son costos necesarios para evitar que ocurran defectos o inconformidades para poder realizar productos de buena calidad y que sean de la satisfacción del cliente.

Estos costos se subclasifican en:

Costos de planeación de la calidad: Son los costos relacionados con el tiempo del personal, ya sea en la planeación como en la ejecución del plan de calidad.

Función de calidad o en otras funciones: Son costos incurridos en planificar los detalles corrientes del sistema de calidad, en traducir los requisitos del diseño del producto y de calidad del consumidor como en controles en la manufactura tanto en la calidad de los materiales, productos y procesos, siempre que se utilicen procedimientos e instrucciones formales.

También son costos del tiempo invertido en analizar la calidad antes de la producción, estudios de confiabilidad, inspecciones y controles en el proceso.

Costos de control de procesos: Son todos los costos originados por el tiempo que el personal de calidad emplea para analizar y estudiar los procesos de fabricación del producto, esto incluye a los proveedores, con la finalidad de establecer controles y mejoras en los procesos existentes.

Costos de diseño y construcción del equipo de información del control de calidad: Son costos ocasionados por el tiempo que se emplea en el diseño de equipo de información de calidad, medidas de seguridad y mecanismos de control.

Costos de verificación del diseño de producto: Representan los costos de evaluar y verificar los aspectos de calidad y seguridad del diseño del producto antes de la producción.

Costos de desarrollo y administración del sistema: Son los costos de ingeniería y administración del sistema de calidad, así como las actividades de apoyo al desarrollo del mismo. (Feigenbaum, 2001, pág.119-159).

- b) **Costos de evaluación:** Son todos los costos de mantener la calidad por intermediod de evaluaciones formales de la calidad del producto, esto incluye áreas de costo como inspecciones, pruebas, auditorías de calidad, etc...

Algunos costos de evaluación son:

Costos de inspección y prueba de materiales comprados: Son los costos que se aplican a la dedicación de realizar pruebas e inspecciones de los materiales comprados, incluyen costos de viaje de inspectores cuando se lo requiera.

Costo de prueba de aceptación de laboratorios: Representa el costo de las pruebas efectuadas por los laboratorios que evalúan la calidad de los materiales comprados.

Costo de inspección: Son costos relativos al tiempo empleado en la inspección realizado por el personal, el cual evalúa la calidad del producto.

Costo de pruebas: Son todos los costos necesarios para realizar las pruebas técnicas de la funcionalidad del producto, incluye todos los gastos del personal.

Costo de auditorías de calidad: Representa los costos del personal que se dedica a realizar auditorías de calidad del proceso del producto.

(Feigenbaum, 2001,p.119-159)

- c) **Costos por fallas internas:** Son costos de insatisfacción dentro de la compañía, tales como desechos, reprocesos, etc...

Los costos por fallas internas son:

Costos por desperdicios: Son el resultado de fallas en el lugar de trabajo, incluyen los desperdicios debido a los estándares de calidad requeridos.

Costo de reprocesos: Representan los pagos adicionales a los trabajadores para alcanzar la calidad requerida. (Feigenbaum, 2001, pág. 119-159).

- d) **Costo de fallas externas:** Son costos por insatisfacción del producto fuera de la compañía, tales como:

Costo de quejas dentro de la garantía: Representan los costos de quejas por reparación y sustitución del producto.

Costo de quejas fuera de la garantía: Son costos originados después del vencimiento de la garantía.

Retiro del producto: Son los costos ocasionados por el retiro del producto o componentes del mismo. (Feigenbaum, 2001, pág. 119-159).

Cabe recalcar que Feirgenbaum (2001) estima que entre el 15 al 40% de los costos de fabricación se deben al desperdicio por máquina y esfuerzo humano.

2.3.2 Otras categorías de los costos de calidad y mala calidad

Hay otras categorías de costos de calidad que son de suma importancia entenderlos y conocerlos, que sirven para la toma de decisiones, tanto para empresas industriales como para otro tipo de compañías.

Existen categorías de la calidad, las cuales son:

- 1) **Costos indirectos de calidad:** Estos costos representan los valores que están escondidos en otros costos del negocio de las compañías. (Banegas y Castro 2002).

- 2) **Costos directos de la mala calidad:** “ Son los que mejor se comprenden y se utilizan tradicionalmente por la gerencia para dirigir el negocio, ya que los resultados son menos subjetivos”. (James, 1990, pág. 7).

Los costos directos de la mala calidad se pueden verificar en los libros mayores contables, incluyen todos los costos que incurre la empresa por los errores generados por los empleados.

Los costos directos de la mala calidad abarcan tres tipos de categorías:

- a) Costos controlables de la mala calidad
 - Costos de prevención
 - Costos de evaluación

- b) Costos resultantes de la mala calidad
 - Costos de los errores internos
 - Costos de los errores externos

- c) Costos de la mala calidad del equipo

(James, 1990, pág. 7).

3) Costos indirectos de la mala calidad: Son los costos en los cuales incurre el cliente por las malas decisiones tomadas por la empresa y que a la larga perjudican al negocio.

- a) Costo en la que incurre el cliente
- b) Costo de la insatisfacción del cliente
- c) Costo de la pérdida de reputación

(James, 1990, pág. 7)

4) Costos de certificación de calidad: Son los valores de los productos comprados a los proveedores los cuales deben ser de alta calidad requerida por la empresa.

(Banegas y Castro 2002).

5) Costos de calidad intangibles y costos de exposición de demandas jurídicas: Los costos de calidad intangible son las pérdidas de confianza del cliente hacia la empresa por la insatisfacción del producto adquirido.

Los costos relacionados con las demandas jurídicas son los gastos que se incurren para preparar el caso, pago de testigos, pago de abogados, etc.

(Banegas y Castro 2002).

6) Costos de equipo de calidad: Son equipos adquiridos como inversión para medir y controlar la calidad del producto en el cual se realizan diferentes pruebas de los productos.

(Banegas y Castro 2002).

7) Costos de calidad orientados al ciclo de vida y uso: Son los costos relacionados con el mantenimiento de los equipos que se utilizan para la producción de los productos, los cuales pueden ser gastos en reparaciones, refacciones, etc.

(Banegas y Castro 2002).

Como podemos observar los conceptos descritos hablan de la calidad ya que de ella depende que no existan factores para que se incurran en costos por mala calidad del

producto, por eso es importante saber de que se trata la calidad y así poder entender de mejor forma que es necesario seguir con modelos y mecanismos que puedan evitar estos costos innecesarios en las empresas.

2.4 Utilidad de la contabilidad para la toma de decisiones

La contabilidad es de suma importancia para la buena toma de decisiones por parte de los gerentes de las empresas. En ella podemos visualizar con más claridad los posibles problemas en los costos de los productos, inventarios muy elevados, mano de obra pagada en exceso, baja producción, etc, la contabilidad al abarcar un sin número de ramas como la contabilidad de costos, que es una de las más importantes, en ella podemos verificar los costos de fabricación de los productos y aquí es donde podemos detectar los costos por mala calidad, ya que al utilizar un modelo de costeo, como por ejemplo costo estándar, se puede ir verificando el cumplimiento de los objetivos y las variaciones en los diferentes elementos del costo.

“El empleo eficaz de los costos de calidad, significa una plena integración con el sistema de medición de calidad y acciones correctivas” (Banegas y Castro 2002, pág.53). Las revisiones y mediciones de los costos se realizan para cada línea de producto en el cual podemos ir detectando los defectos y errores en los productos los cuales al ir costeando podemos observar como el costo del producto se va incrementando y esto se refleja en el Balance General a través de los inventarios y el Estado de Pérdidas y Ganancias a través del costo de ventas.

La Utilidad de la contabilidad es mostrar a los directivos este tipo de variaciones los cuales deben ser detectados a tiempo para poder corregirlos y así evitar costos de mala calidad escondidos dentro de los productos buenos.

2.5 Costos de la mala calidad

Harrington (1990) refiere que en los años 60, 70, los costos de la mala calidad se usaban para medir principalmente los costos de fabricación y garantía, pero en los últimos tiempos los directivos de la compañías se dieron cuenta que la mayoría de los departamentos cometen

errores, los cuales representan entre un 20% al 35% de los gastos totales de los departamentos.

Aplicar un sistema de costos de mala calidad es necesario para poder medir el impacto que los errores tienen sobre los clientes, ya que el valor de perder un cliente puede superar el costo de reparar un producto defectuoso.

Los costos de mala calidad proporcionan una herramienta útil para cambiar la forma en que los directivos y los empleados piensan sobre los errores, los costos de mala calidad nos ayudan:

- a) Llamando la atención de los directivos.
- b) Cambiando la forma en que el empleado piensa sobre los errores.
- c) Proporcionando un mejor rendimiento de los esfuerzos por resolver el problema.
- d) Proporcionando un medio de medir el verdadero impacto de la acción correctiva y los cambios realizados para mejorar el proceso.
- e) Proporcionando un método sencillo y comprensible para medir el efecto que la mala calidad tiene sobre la empresa.

Los costos de la mala calidad no pueden por si mismo resolver los diferentes problemas de calidad, son tan sólo una herramienta que ayuda a que la dirección comprenda la magnitud del problema de calidad, y que la información le sirva para poder mejorar los procesos de producción, con el cual podemos ir midiendo el progreso de mejora de las diferentes actividades.

2.6 Costos de la mala calidad controlables.

Son aquellos en los cuales la dirección tiene el control directo para asegurarse que sólo los productos aceptables para el cliente se remitan al mismo. Los costos controlables de la mala calidad se subdividen en dos categorías:

- **Costos de prevención:** Son todos los gastos realizados para evitar que se cometan errores, o más bien para que el empleado haga bien el trabajo todas las veces. Desde el punto de vista financiero no son un costo si no una inversión de futuro, que se llama inversión para evitar costos.

Los costos de prevención son:

- a) Desarrollo e implantación de un sistema de recogida y presentación de datos.
- b) Desarrollo del plan de control de calidad del proceso.
- c) Formación relacionada con la calidad.
- d) Estudios de proveedores.
- e) Implantación del proceso de mejora.
- f) Realización de revisiones del concepto de diseño.
- g) Evitar que los problemas se repitan.

(Harrington, 1990, pág.119).

- **Costos de evaluación:** Es el resultado de la verificación de la producción ya terminada y la auditoría del proceso para medir la conformidad de los procesos, criterios y procedimientos establecidos.

En otras palabras, es todo lo gastado para determinar si una actividad se realizó bien todas las veces.

Los costos de evaluación son:

- a) Auditorías de garantía de calidad del proceso de fabricación.
- b) Auditoría financiera externa.
- c) Inspección y ensayos para determinar la conformidad de los productos.
- d) Aprobación de firmas de los documentos.
- e) Revisión de diseños terminados.
- f) Avaes externos.
- g) Calibración y mantenimiento de equipos de ensayo.
- h) Revisión de los datos de ensayos e inspección.
- i) Repaso de los errores de las cartas.

(Harrington, 1990, pág.122).

Los costos de evaluación son importantes para la dirección ya que nos permiten verificar que los costos de prevención se cumplan y el dinero invertido sea utilizado correctamente en la eliminación de los posibles errores.

- **Costos de errores internos:** Son errores detectados los cuales la empresa los asume antes que la producción sea aceptada por el cliente.

Ejemplos de costos por errores internos:

- a) Desechos y reprocesos en el proceso.
- b) Detección de problemas y reparación.
- c) Cambios de ingeniería.
- d) Reinspección y ensayo cuando se detecta que un artículo es defectuoso.

(Harrington, 1990, pág.124).

- **Costos de errores externos:** Ocurren cuando sea ha entregado al cliente productos defectuosos, es decir que el costo de evaluación no detectó en el proceso los errores en el producto.

Ejemplos de costos por errores externos:

- a) Productos rechazados por el cliente.
- b) Quejas.
- c) Garantías.
- d) Tratamiento de materiales devueltos y reparación de productos.
- e) Retiros del producto del mercado.

(Harrington, 1990, pág.129).

2.7 Modelo de Crosby

Crosby (2009) en su libro “La Calidad no cuesta” nos ayuda a mejorar la calidad siguiendo catorce pasos que son necesarios para poder tomar decisiones durante el proceso en el cual se involucran desde el más alto ejecutivo hasta el último empleado de la empresa.

A continuación una breve explicación de los catorce pasos los cuales se dividen en acciones a tomar y el logro que vamos a obtener en el proceso.

Paso 1: Comprometerse la dirección a mejorar la calidad.

Acción: Se debe hablar con todos los directivos de la empresa de todos los niveles, comunicándoles la necesidad de mejorar la calidad en cada proceso haciendo énfasis en la prevención de defectos.

Para esto hay que preparar una política de calidad en la cual se debe indicar que se espera de cada persona, si es posible realizar una explicación por medio de películas o algún otro medio de comunicación para que las ideas o las propuestas de mejorar la calidad sean lo más entendibles posible.

Hay que recordar que al mejorar la calidad aumenta las utilidades de las empresas.

Logro: Permite que los directivos entiendan la importancia de mejorar la calidad en los procesos y que ellos deben comprometerse a participar en el proceso, personalmente esto permite que exista mayor cooperación del personal.

(Crosby, 2009, pág.108).

Paso 2: Equipo de mejoramiento de calidad.

Acción: Reunir a cada uno de los jefes de cada departamento para conformar el equipo de mejoramiento de la calidad, los cuales deben transmitir los problemas de sus departamentos y comprometerse con la operación de tomar medidas.

Se debe explicar el propósito y el contenido del proceso, el papel que ellos van a cumplir dentro del mismo y las acciones que se deben tomar en su departamento y la empresa.

Logros: Todo lo necesario está reunido en el equipo para realizar el trabajo, es bueno y aconsejable nombrar a uno de ellos como jefe de equipo.

(Crosby, 2009, pág.109).

Paso 3: Medición de la calidad.

Acción: Es importante establecer el estado de la calidad de toda la empresa, deben establecerse mediciones de calidad por cada departamento y actividades realizadas por cada área donde no existan y si lo hubieran revisarlas.

La medición es importante para saber en dónde debemos realizar las acciones correctivas y donde es posible el mejoramiento y así poder documentar las mejoras reales.

Entre las mediciones que no tienen que ver con el proceso de manufacturación, las cuales son difíciles de detectar y establecer son las siguientes:

Contabilidad:

Porcentaje de reportes retrasados.

Ingreso incorrecto de datos al sistema.

Errores en reportes específicos detectados por Auditoría.

Procesamiento de datos:

Tarjetas perforadas desechadas por error.

Tiempo muerto o perdido de cómputo debido a errores.

Tiempo para volver a ingresar y correr los programas.

Ingeniería:

Cambio de pedidos por errores.

Errores de dibujo encontrados por inspectores.

Emisiones tardías.

Finanzas:

Errores de facturación, revisar cuentas por cobrar vencidas.

Errores en la nómina.

Descuentos perdidos por cuentas por pagar.

Ingeniería de producción:

Avisos de cambios en el proceso debido a errores.
Adaptación de herramientas para corregir los diseños.
Mejoramiento de métodos.

Mercadotecnia:

Errores en los contratos.
Errores en la descripción de pedidos.

Ingeniería de planta:

Tiempo perdido por fallas del equipo.
Devoluciones de reparaciones.

Compras:

Cambios en órdenes de compra debido a errores.
Material recibido con retraso.
Rechazos debidos a descripción incompleta.

Hay infinitas maneras de medir los procedimientos, si en alguna área o departamento existe alguna dificultad en realizar la medición, debe apoyar el jefe del área preguntándole cuál es el criterio en que se basa para saber quién realiza mejor su trabajo, como sabe a quién conservar y a quien reemplazar.

Logro: Formalizar el sistema de medición de calidad permite a la empresa fortalecer las funciones de inspección y prueba asegurando mediciones más apropiadas.

Lograr que las operaciones de servicios y papeleo se involucren en el proceso, prepara el campo para la prevención efectiva de defectos en donde sea importante aplicarlos. Exponer todos los resultados con gráficas e información clara y visible permite que el proceso sea completo, sienta las bases para el mejoramiento de calidad.

(Crosby, 2009, pag.109)

Paso 4: Evaluación del costo de calidad.

Acción: Las revisiones iniciales seguramente no serán muy firmes, por lo que es necesario obtener cifras mucho más exactas.

El departamento financiero se encargará de ello. Se le debe proporcionar una información más detallada de los elementos que constituyen el costo de calidad.

El costo de la calidad no es una medida absoluta de desempeño si no una indicación de dónde es rentable una acción correctiva para la empresa.

Sabemos que a mayor costo más acciones correctivas deben llevarse a cabo.

Logro: Hacer que el área financiera determine el costo de calidad, elimina cualquier sospecha de parcialidad en las cifras. Más importante es implementar un sistema para medir el desempeño de la dirección por calidad.

(Crosby, 2009, pág.110).

Paso 5: Conciencia de calidad.

Acción: Ahora es tiempo de comunicar al personal las mediciones de lo que cuesta no tener calidad, esto se lo puede realizar a través de folletos, videos, entrenando a los supervisores y jefes de área para que orienten a los empleados y dando evidencias visibles de la preocupación del mejoramiento de la calidad.

Este es un paso importante ya que de ello depende que el personal se comprometa con mejorar el proceso, deberá ser incluido todo el personal, tanto administrativo como el de servicios, sin distinciones.

Logro: El beneficio de la comunicación es que incentiva a los supervisores y empleados a fomentar el hábito de hablar positivamente de la calidad.

Impulsa a aclarar actitudes existentes hacia la calidad, sienta las bases para realizar los pasos de acción correctiva y eliminación de la causa del error.

(Crosby, 2009, pág.111).

Paso 6: Acción correctiva.

Acción: Conforme los empleados se animan a conversar sus problemas, salen a relucir las oportunidades para remediarlos, incluyendo no sólo a los defectos encontrados por inspección, auditoría, sino también problemas menos obvios como los ven los trabajadores por sí mismos los cuales requieren atención.

(Crosby, 2009, pág.111).

Paso 7: Establecer un comité ad hoc para el programa cero defectos.

Acción: Se debe seleccionar a tres o cuatro miembros para investigar el concepto de cero defectos y que formas debemos optar para implementar el programa.

La idea es que los supervisores puedan comunicar a los empleados que es cero defectos y hacerles entender que las cosas se deben hacer bien desde la primera vez.

Logro: Las mejoras se podrán observar con cada paso del proceso global, es importante celebrar el día de cero defectos para que los empleados se motiven y después de un año de transcurrido el programa se podrán ver los resultados deseados.

(Crosby, 2009, pág.111).

Paso 8: Entrenamiento de los supervisores.

Acción: Antes de implementar el programa se debe realizar una orientación formal a todos los niveles gerenciales de la compañía. Los gerentes deberán entender y comprender cada paso para que los puedan transmitir a los demás niveles.

Logro: Con el tiempo los supervisores se acostumbrarán al programa y se darán cuenta de lo importante de implementarlo, entonces podrán concentrar sus acciones en el programa cero defectos.

(Crosby, 2009, pág.112).

Paso 9: Día cero defectos.

Acción: La implementación del concepto cero defectos como un estándar de la empresa se deberá realizar en un día, los supervisores deberán comunicar el programa a sus subalternos y efectuar algún cambio en los diferentes departamentos para que todos puedan reconocer que es un día de actitud nueva.

Logro: Incorporar un día de cero defectos proporciona el compromiso y el recuerdo que la implementación será muy duradero.

(Crosby, 2009, pág.112).

Paso 10: Fijar metas.

Acción: En las reuniones con los empleados, los supervisores deberán establecer metas que a ellos les gustaría alcanzar, por lo general deberán haber metas a 30, 60 y 90 días, todas deberán ser cuantificables y específicas.

Logro: Este paso le ayuda a los empleados a pensar en lograr las metas y realizar tareas que sean específicas del equipo.

(Crosby, 2009, pág.112).

Paso 11: Eliminación de la causa de los errores.

Acción: Se debe pedir a los empleados que escriban los problemas que tienen para realizar un trabajo libre de errores. Lo que se debe hacer es señalar el problema, el grupo funcional apropiado buscará el remedio.

Es importante que cada problema sea atendido en veinticuatro horas.

Los problemas a mencionar pueden ser:

- a) La herramienta no tiene el tamaño adecuado para trabajar bien.
- b) El departamento de ventas comete muchos errores en los pedidos para poder despachar el producto.
- c) Realizamos muchos cambios por llamadas telefónicas de clientes y muchos de estos resultan por rectificarse de nuevo.

Logro: Los empleados saben ahora que sus problemas son escuchados y consultados. Cuando la gente comienza a confiar en la comunicación, el proceso puede seguir por largo tiempo.

(Crosby, 2009, pág.113).

Paso 12: Reconocimiento.

Acción: La empresa debe implementar programas de premiación en donde se reconocerán el logro de las metas o a las personas que realicen actos sobresalientes.

Todos los problemas identificados deben ser tratados de la misma forma durante la etapa de eliminación de errores ya que no son sugerencias. Los premios no deben ser en dinero, lo importante es el reconocimiento.

Logro: El verdadero reconocimiento del desempeño es algo que las personas en realidad lo aprecian. Ellos continuarán apoyando el proceso de mejora aún cuando participen o no en los premios.

(Crosby, 2009, pág.113).

Paso 13: Encargados de mejorar la calidad.

Acción: Los ingenieros de calidad y los jefes de equipo deberán reunirse con regularidad para discutir y determinar las acciones necesarias para mejorar el programa de calidad que se está implementando en la empresa.

Logro: Los consejos constituyen la mejor fuente de información acerca del estado del proceso de mejora. También reúnen a los jefes de equipo y a los ingenieros de calidad con regularidad.

(Crosby, 2009, pág.113).

Paso 14: Hacerlo de nuevo.

Acción: El proceso de mejoramiento de calidad toma de un año a dieciocho meses, en ese tiempo la rotación de personal y situaciones cambiantes habrán borrado gran parte de lo aprendido. Es necesario volver a integrar un nuevo equipo de representantes y volver a empezar.

El día cero defectos deberá ser conmemorado como un aniversario, por ejemplo se podrá ofrecer una comida especial a los empleados, la idea es que el proceso de mejoramiento de calidad sea permanente.

Logro: La repetición perpetúa el proceso y lo convierte en parte de la estructura. Si la calidad no está arraigada en la organización nunca se alcanzará.

(Crosby, 2009, pág.114).

Como podemos observar los catorce pasos propuestos por Crosby deben ser cuidadosamente implementados, el programa de calidad debe ser bien pensado e implementado ya que requiere de un cambio de cultura en la organización, que no es fácil de lograr, pero con esfuerzo y dedicación se pueden cumplir las metas de mejorar la calidad en cada uno de los procesos de la organización.

Crosby nos da una idea de cómo podemos calcular los costos de no calidad y a la vez estos nos pueden servir como fuente de ahorro y mejora para la empresa, ya que al implementar controles adecuados y hacer todo bien a la primera vez nos permitirá mejorar y lograr producir con cero defectos y sin errores.

2.8 Cuadro comparativo de los costos de calidad y no calidad.

Para comprender los costos de calidad y no calidad vamos a realizar un cuadro comparativo para poder apreciar las diferencias que existen entre ambos conceptos.

Tabla 2 Costos de calidad y costos de la no calidad

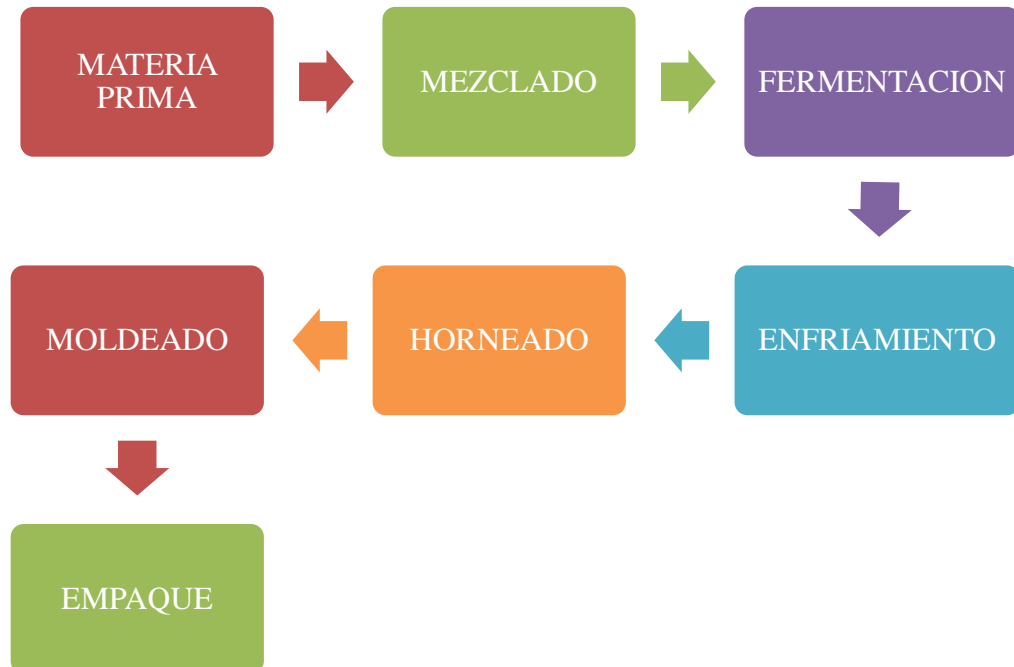
| Costos de Calidad | Costos de no Calidad |
|--|--|
| Es realizar los productos y servicios a su tiempo sin defectos logrando la satisfacción del cliente. | Es no realizar las cosas bien en los procesos por lo que ocasiona gastos innecesarios, que conlleva a la insatisfacción tanto interna como externa del producto. Son aquellos costos ocasionados por ineficiencias o incumplimientos que pueden ser evitables. Por ejemplo: la repetición de procesos, desperdicios, etc. |

Elaborado por: Reinaldo Niama

Con el fin de entender de mejor manera de donde surgen los costos de la no calidad, ilustramos el proceso productivo de la Elaboración del pan en el cual podemos observar los diferentes centros de costo que intervienen en un proceso.

Proceso elaboración pan:

Gráfico 1 Proceso Elaboración de pan



Elaborado por: Reinaldo Niama

Observamos que en el proceso de la elaboración de pan el proceso fluye aparentemente sin ningún problema, pero si comenzamos a analizar cada una de las áreas o realizar controles a cada uno de los procesos, nos vamos a encontrar con algunos problemas que no se pueden observar a simple vista ya que muchas de las empresas reutilizan los productos o a su vez los costos de los productos malos son absorbidos por los buenos.

Esto es lo que analiza los costos de mala calidad que valor representa cometer errores dentro del proceso, y los costos de calidad nos permite proveer y evaluar los errores.

Para entender los costos de mala calidad a continuación presentamos un cuadro en el cual vamos a comparar diferentes definiciones que son de suma importancia.

Tabla 3 Cuadro comparativos definiciones de costos de calidad y no calidad

| Autor | Año | Definición | Palabras Clave |
|---------------|------|--|---|
| Harrington J. | 1990 | Los costos de no calidad son todos los costos en los que incurre la empresa, ya que las personas cometen errores y esto ocasiona que la empresa se ocupe de la formación eficaz de los trabajadores. | Costos de no calidad, empresa, personas, formación. |
| Crosby P. | 2009 | Es lo que se gasta por hacer las cosas mal, es el desperdicio, de volver hacer los procesos, dar un servicio tras servicio, de no cumplir con los requerimientos exigidos por el cliente. | Gasto, desperdicio, procesos, requerimiento, cliente. |
| Feigenbaum A. | 2001 | Los costos de calidad son elementos esenciales ya que tiene mucha incidencia en los costos de producción en todo el proceso productivo y de consumo. | Elementos esenciales, incidencia, productivo, consumo. |
| Deming W. | 1998 | Los defectos son producto del error de las personas, alguien los hace y se paga por hacerlos, el costo de reproceso es solo una parte del costo de mala calidad el cual engendra baja productividad y llega al cliente con defectos. | Defectos, errores, personas, reproceso, productividad, cliente. |

| | | | |
|----------------|------|---|------------------------------------|
| Campanella J. | 1997 | Es representar la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y el costo del mismo si la calidad fuera perfecta, es decir que los costos de la calidad son costos que se producen porque existe o porque pueda existir mala calidad. | Costo real, producto, servicio. |
| Besterfield D. | 1994 | Cuando un producto sobrepasa nuestras expectativas se lo considera de calidad, por lo que la calidad es algo intangible que se basa en la percepción. | Expectativas, intangible, calidad. |

Fuente: Reinaldo Niama

En la tabla N° 3 hay muchos conceptos que definen los costos de la no calidad, nosotros lo vamos a definir de la siguiente manera.

Los costos de no calidad son errores producidos por factores internos y externos en los diferentes procesos de la producción, incluyendo en áreas administrativas y de ventas lo que provoca desperdicios, reproceso, reclamos y devoluciones del producto o servicio por parte del cliente; son erogaciones que la empresa gasta por corregir errores producidos dentro de un proceso. Estos costos podrían ser evitados si se los controlan.

3 CAPÍTULO III

3.1 Marco Metodológico

3.1.1 Metodología

Se va a tomar como caso de análisis a la empresa industrial EDESA la cual se dedica a la elaboración y comercialización de productos sanitarios desde hace 35 años, con una participación en el mercado del 50% a nivel nacional, por su tamaño y diversidad de productos que fabrica nos permite visualizar los procesos que intervienen en la fabricación de los productos y en la cual vamos a verificar el control de costos de la mala calidad a través de análisis de los datos proporcionados por la empresa.

Se realizará un modelo de costos de mala calidad basado en el modelo de costos de Crosby en la cual vamos a analizar los factores que intervienen en la fabricación de los productos como mano de obra, insumos y equipos que la empresa utiliza en sus diferentes procesos.

Se verificará si los costos de mala calidad se originan por mano de obra, materiales, falta de planificación que puede ocasionar que los productos tengan fallas dentro del proceso o fuera de ella a través de los catorce pasos que Crosby señala en su modelo los cuales son:

- Comprometerse la dirección a mejorar la calidad.
- Equipo de mejoramiento de la calidad.
- Medición de la calidad.
- Evaluación del costo de calidad.
- Conciencia de calidad.
- Acción correctiva.
- Establecer un comité ad hoc para el programa de cero defectos.
- Entrenamiento de los supervisores.
- Día de cero defectos.

- Fijar metas.
- Eliminación de la causa de los errores.
- Reconocimiento.
- Encargados de mejorar la calidad.
- Hacerlo de nuevo.

El modelo nos permitirá visualizar la influencia de los diferentes elementos del costo y cuáles de ellos son los que más intervienen en los productos con fallas tanto internas como externas, se recolectará datos importantes sobre la producción en los procesos más importantes de la empresa.

Con este análisis podremos interpretar los resultados obtenidos con las técnicas establecidas y verificar las proposiciones planteadas y así poder encontrar una posible solución a los costos de mala calidad en las empresas industriales.

Para la presente investigación se aplicará un modelo de costos de la no calidad. La aplicación del modelo de costos de la no calidad se compone de tres partes que son: la instrucción, formas de cálculo y análisis de los costos.

En la instrucción se va a determinar los requerimientos de capacitación y compromiso por parte de la gerencia para aplicar el modelo establecido en el proceso productivo de la empresa.

En las formas de cálculo se va a definir los valores de costos de la no calidad que la empresa genera en los principales procesos productivos.

Y, por último, vamos a analizar los costos que previamente calculamos para poder medir y verificar cuánto es el valor que la empresa pierde por costos de mala calidad.

A) Instrucción

Banegas y Castro (2002) refieren que el objetivo principal de la instrucción es la capacitación al personal para que pueda conocer la importancia de aplicar un modelo de costos de mala calidad en los diferentes procesos productivos de la empresa. Para ello los diferentes departamentos deberán analizar y revisar cada una de sus tareas para que puedan verificar en donde se producen los errores más frecuentes y los podamos ir almacenando en hojas electrónicas para realizar las respectivas mediciones y análisis por cada caso.

Para poder dar un mejor seguimiento al programa vamos aplicar un indicador, el cual nos va ayudar a medir el índice de costo de calidad.

$$\text{Índice de Costo de Calidad} = (\text{Costos Totales de Calidad} / \text{Ventas Totales}) \times 100\%$$

Con este índice vamos a poder medir cuanto representa los costos de calidad sobre el total de ventas, esto nos va a permitir que el personal se informe y se comprometa a aplicar el modelo propuesto.

B) Formas de cálculo

Aquí vamos a determinar los costos de mala calidad que se producen en cada proceso productivo y después del mismo a partir de la información que se genera en los estados financieros de la empresa, los cuales son:

1.- Rotura del producto: Aquí vamos a tomar las unidades de producción que por defectos de los diferentes procesos son destinados para rotura.

2.- Defectos: Vamos a analizar los diferentes motivos por lo que el producto es rechazado en el proceso productivo y por los clientes.

3.- Unidades de producción: Se va a tomar las unidades en los diferentes procesos productivos antes y después de llegar a despachos.

C) **Análisis de los costos de la no calidad**

Una vez que los costos de no calidad son determinados vamos a analizarlos para poder aplicar el modelo propuesto, con esto vamos a poder determinar cuánto representa a la empresa por no hacer los procesos de forma correcta.

Al aplicar el modelo podemos analizar los diferentes problemas que cada departamento va teniendo durante el proceso, con la información podemos ir determinando los pasos a aplicar en el cual el modelo de Crosby nos facilita y así poder verificar que el programa va a tener un efecto en un mediano plazo.

La planta y la administración junto con los principales jefes de cada área deben ir tomando las decisiones que impliquen que los costos de mala calidad vayan disminuyendo de forma paulatina.

Para visualizar la eficacia del programa necesitamos mediciones numéricas, para que nos sirvan como apoyo. Para la aplicación del modelo mencionamos los siguientes indicadores:

Productividad: Se calcula dividiendo las salidas entre las entradas del producto en las diferentes áreas del proceso ya sea de punta a punta, es decir desde el inicio del proceso hasta llegar a inspección final o embalaje.

Producto defectuoso: Es un poco difícil de evaluar, ya que el producto puede desecharse o reprocesarse como desperdicio. Aquí vamos a determinar cuánto representa el valor por productos defectuosos en el proceso y después del proceso productivo, es decir hasta llegar al cliente final.

Rendimiento de la inversión: Es importante analizar el rendimiento de la inversión de la planta ya que nos permitirá verificar si estamos mal utilizando los equipos en los diferentes procesos.

3.2 Población y muestra:

Para aplicación del modelo se ha elegido a la empresa EDESA S.A., una empresa industrial en la cual podemos ir observando que los costos pueden ir disminuyendo en forma paulatina siempre y cuando se vaya cumpliendo con rigurosidad el programa planteado y así poder obtener los resultados esperados.

A. Caso de estudio EDESA S.A.

Antecedentes

EDESA se constituyó en el año de 1974, y se dedica a la instalación y explotación de la industria cerámica y a la comercialización dentro y fuera del país de los productos de dicha industria.

La empresa fue fundada con la participación de inversionistas ecuatorianos y de la compañía Venezolana de Cerámica C.A. VENCERAMICA. A mediados de 1978 empezó a fabricar productos sanitarios, con una capacidad inicial de producción de 200 mil piezas al año y una variedad limitada de modelos y colores.

En 1985 debido a la excelente calidad de sus productos, se realizó la primera ampliación de su planta industrial, incorporando a la producción un segundo horno túnel, que permitió aumentar la capacidad de producción a 500 mil piezas al año.

En el año de 1986, EDESA incursionó en el mercado de exportación, principalmente en Estados Unidos y progresivamente al Grupo Andino y de Centroamérica. En 1988 se realizó la adquisición de un horno intermitente, lo que permitió la fabricación de productos más sofisticados.

Desde 1994, EDESA pasó a formar parte del grupo CISA.

En 1998, EDESA se constituyó como la única empresa productora de sanitarios en América del Sur certificada bajo la Norma ISO 9001, después de haber recibido en años previos los certificados IAPMO, CSA e INEN.

Adicionalmente, EDESA amplió por segunda vez su planta industrial mediante el Proyecto Fénix y el siguiente año adquirió un horno intermitente y un horno túnel, que le permitieron incrementar sustancialmente su capacidad de fabricación.

Debido al incremento de la demanda y la necesidad de mayor producción, se realizó la tercera ampliación de la capacidad productiva con la adquisición de dos hornos con tecnología de punta.

Para el año 2000, EDESA instaló la única planta semiautomática en Sudamérica, con lo cual la capacidad de producción alcanza las 2.200.000 mil piezas al año.

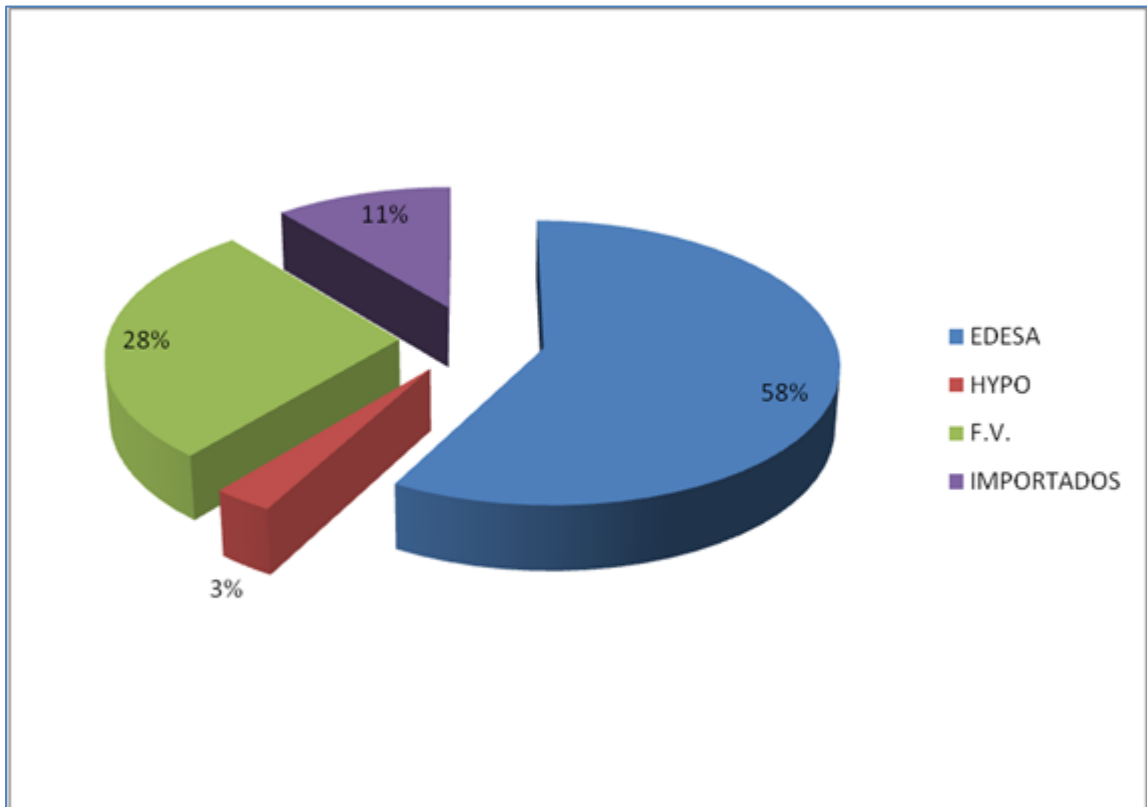
En el año 2012 se inició la ampliación de la fábrica, proceso que culminó en el primer trimestre del año 2013, cuyo objetivo era incrementar el 15% la capacidad productiva de EDESA.

EDESA tiene 40 años de experiencia en el mercado ecuatoriano, cuenta con 1004 trabajadores y genera ingresos para alrededor de 2.500 familias.

Participación en el mercado

La Participación de EDESA en el mercado lo podemos observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 2 Participación en el mercado



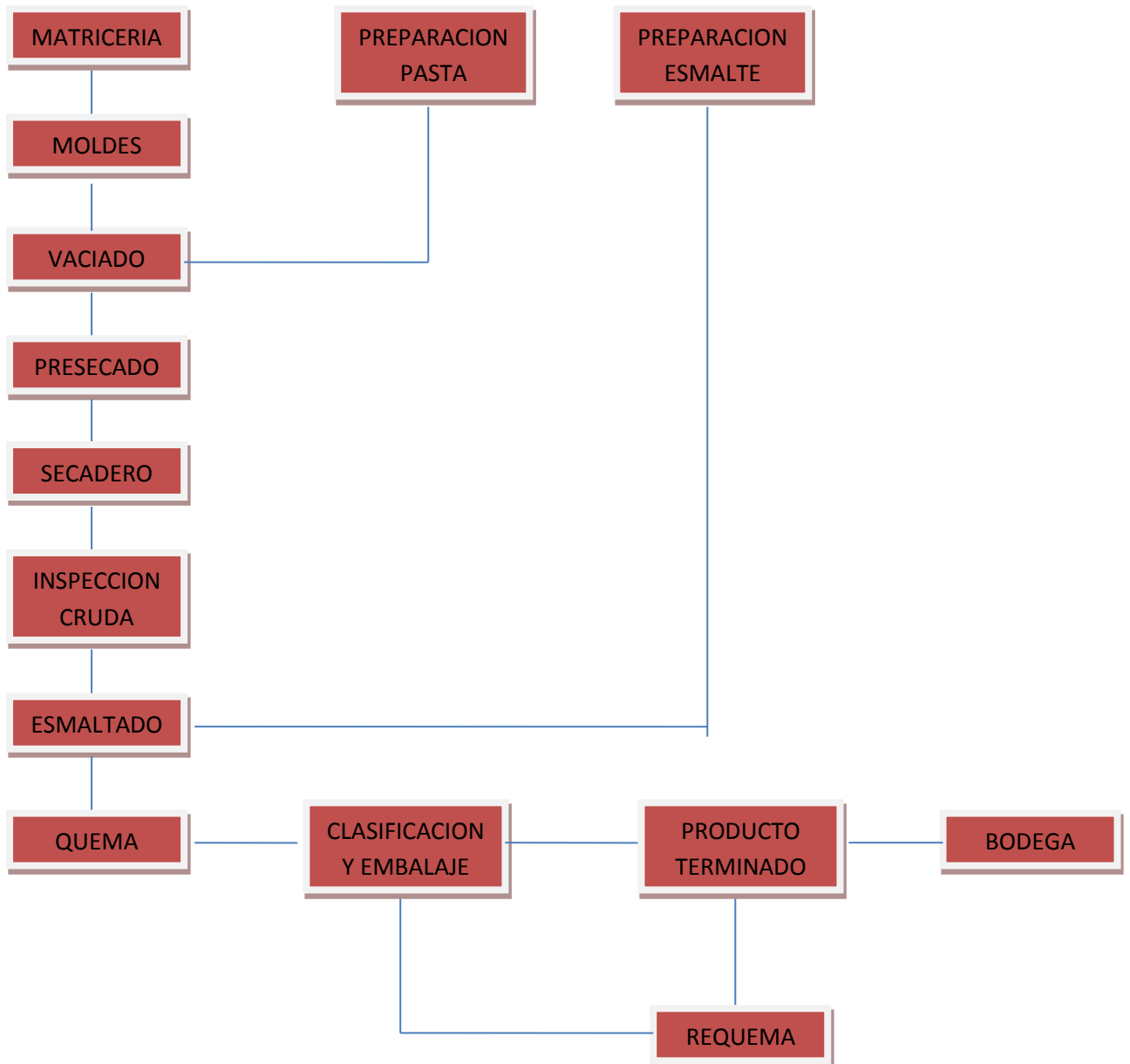
Fuente: EDESA, 2013

De acuerdo al gráfico anterior, vemos como Edesa es una empresa representativa de su sector lo que la hace una muestra ideal para el estudio.

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA EDESA

EDESA se dedica a la manufactura de productos sanitarios, a continuación detallamos el proceso de manufactura que realiza la compañía:

Gráfico 3 Proceso productivo EDESA S.A.



Fuente: EDESA, 2013

Descripción de los procesos más importantes.

- **Preparación pasta:** Para la elaboración de productos sanitarios se necesita de pasta la cual está formada por materia prima como arcillas, caolines.

La mezcla para la preparación de la pasta para sanitarios se establece en base a rangos de trabajo óptimo, en relación a las propiedades que más influyen en el buen comportamiento de la pasta.

Para la fabricación de la pasta primero se fabrica por separado los slurrys de los materiales plásticos y los slurrys de materiales no plásticos. Entendiéndose por slurry como el proceso intermedio entre las materias primas y la fabricación de la pasta.

Una vez preparados y tamizados los slurrys plásticos y no plásticos, son mezclados en proporciones definidas en un turboblender (turbo mezclador), formando así la pasta final.

Esta es luego descargada en cisternas, para seguidamente ser tamizadas por mallas y almacenadas en cisternas de acondicionamiento, en donde laboratorio realiza la determinación de las condiciones fisicoquímicas de la pasta, antes de ser entregada para la fabricación de sanitarios.

- **Preparación esmaltes:** Los esmaltes cerámicos son vidrios con mayor contenido de alúmina que los vidrios comunes, pudiendo definirse como líquidos sobre-enfriados y en estado amorfo. Se clasifican según su opacidad, color o contenido cristalino.

Para la preparación del esmalte, el laboratorio entrega la fórmula de cada color de esmalte que debe ser preparada en el molino, en el cual se indican los pesos o cantidades de cada material que debe ser adicionado al molino.

El esmalte una vez molido es tamizado y luego pasa por un circuito de ferrolitros, donde se retiran todas las impurezas que pueda contener. Posteriormente, el esmalte debe ser acondicionado para su utilización.

- **Vaciado:** El vaciado de la pasta en la industria de sanitarios se los realiza en moldes de yeso, el cual da la configuración de la pieza. Al llenarse con la pasta, el molde absorbe el agua formándose en la superficie de contacto una pared consistente con las partículas sólidas.

Las piezas pueden ser fabricadas por partes separadas y después unidas, o directamente en un solo molde, siendo siempre ensambladas con exactitud.

La pieza debe tener consistencia capaz de que pueda pulirse, lo que implica una permanencia en coches donde adquiere un endurecimiento, para ser pulidas y posteriormente ser ingresadas al secadero.

- **Secado:** La remoción de agua del sanitario ocurre a través de la evaporación. En las primeras etapas del secado, la superficie de la pieza sanitaria está saturada con una capa de agua, si la velocidad de evaporación es constante, la pieza se seca a una velocidad constante.
- **Inspección Cruda:** Una vez que la pieza sanitaria está seca, es sometida a una inspección para determinar la presencia de defectos, repararlos si es posible y eliminar las pequeñas imperfecciones que puedan tener.
- **Esmaltado:** El sistema generalizado para esmaltar las piezas es por pulverización.
La pieza a esmaltar debe estar perfectamente pulida y sin polvo, para evitar un desplazamiento del esmalte en la quema de la pieza.
- **Quema:** Los sanitarios cerámicos deben sufrir una quema o cocción, para convertir el material moldeado irreversiblemente en una pieza dura, resistente al agua y a los productos químicos.
La cocción se lo realiza en un solo paso, es decir que tanto la pasta como el esmalte se lo realiza en una sola quema.
La cocción de los sanitarios no implica simplemente llevarlos a una temperatura deseada, sino que siempre se debe considerar las velocidades de calentamiento y enfriamiento.
- **Inspección final y embalaje:** Los productos sanitarios quemados, son sometidos a un proceso de inspección final, en el cual se califica la calidad desde el punto de vista estético como también de funcionamiento.

La inspección de la estética se lo realiza visualmente, revisando toda la superficie expuesta y no de la pieza. Si la pieza no tiene ningún defecto estético se realiza la evaluación funcional en una prueba de campo.

Todas las piezas que han sido calificadas como defectuosas son identificadas separadas y destruidas antes de su salida de la fábrica.

3.2.1 Proposiciones

P₁ Las fallas de no calidad en empresas industriales son el rediseño, desperdicio, garantía, confiabilidad del producto, costos de acciones correctivas.

P₂ Las fallas con mayor impacto en las empresas industriales son las garantías, rediseño del producto, servicio tras servicio, desperdicio, reprocesos.

P₃ Con un modelo de costos adecuado de no calidad las empresas industriales pueden disminuir y prevenir los costos de no calidad y la rentabilidad de la empresa.

4 CAPÍTULO IV

4.1 Aplicación modelo de la no calidad

El modelo propuesto no fue aplicado en la empresa EDESA, representa un referencial de análisis para poder calcular y obtener un análisis de los costos de no calidad.

Para poder determinar y aplicar un modelo para el control y mejoramiento de los costos de la no calidad se ha establecido los siguientes pasos:

El modelo propuesto es un híbrido basado en los textos de los autores Philip Crosby “La calidad no cuesta” y James Harrington “El coste de la mala calidad”.

1) Presentación de los costos y conceptos de mala calidad a la Gerencia General.

Se realizará una explicación financiera de la información de los costos de mala calidad a la alta gerencia para que exista el compromiso de los altos ejecutivos del modelo a aplicarse.

Para ello vamos a presentar en forma clara y concisa la siguiente información:

- a) Estados financieros a la fecha de la aplicación
- b) Costos de la mala calidad por proceso productivo
- c) Conceptos de mala calidad como por ejemplo: errores externos, errores internos, evaluación de los procesos, etc.
- d) Análisis cuantitativo y cualitativo de los costos de mala calidad en porcentaje y valores.

Para el caso de estudio la información presentada lo va a proporcionar el departamento contable conjuntamente con costos, bajo el formato que se ha venido trabajando en la compañía es decir del propio sistema informático.

Para las empresas que deseen aplicar el modelo pueden utilizar los formatos propios para la elaboración de los reportes.

Con la información detallada a Gerencia se va pedir el apoyo para la aplicación del modelo en los diferentes procesos.

Cabe recalcar que la presentación de la información debe ser consistente y bien clara para que la alta gerencia, así como los mandos medios comprenda la importancia de aplicar un método de costos de mala calidad en la empresa.

2) Determinar un equipo de los departamentos de calidad y finanzas para la implementación del modelo.

Una vez comprometida la Gerencia a apoyar la aplicación del modelo se va a proceder a realizar una reunión con los departamentos involucrados para lo cual se establece un equipo de trabajo; se sugiere que sea de los departamentos de calidad y financiero ya que son las personas adecuadas para poder realizar la implementación y seguimiento del modelo.

Las personas seleccionadas deben tener conocimiento de los procesos y de los costos de cada una de las áreas para que puedan analizar y difundir a todos los involucrados en la implementación.

Se debe pedir el compromiso de equipo elegido para que pueda comunicar y difundir a los diferentes departamentos el compromiso adquirido con la Gerencia para mejorar cada uno de los procesos seleccionados.

Para el caso en estudio el equipo estaría conformado por los siguientes departamentos o sus representantes:

- Gerencia Financiera
- Contador General
- Contador de Costos
- Jefe de Calidad
- Gerente de Planta
- Supervisor del área donde se implementará el modelo.

3) Plan de Implementación.

Con el equipo ya seleccionado se establecerá el plan de implementación y el cronograma para aplicar el modelo, que se desarrollará en cuatro etapas y son:

Etapa 1: Identificar los procesos que tienen mayor incidencia de errores en el proceso de elaboración de los productos.

Etapa 2: Revisión de la información de los costos de cada uno de los procesos.

Etapa 3: Análisis de los problemas detectados en los procesos que requieran mejoramiento y control.

Etapa 4: Cambio metodológico de los procesos de acuerdo al grado de incidencia en el proceso productivo.

Para el cronograma de trabajo el equipo definirá las fechas adecuadas para la implementación del modelo.

4) Cuantificar los costos de mala calidad en el proceso seleccionado.

Una vez seleccionado el proceso vamos a cuantificar los errores recurrentes cometidos en el proceso, para ello vamos a verificar el manual de procedimiento y el sistema de información, para así poder verificar que se esté cumpliendo con los

establecido en el manual y poder cuantificar de una forma eficiente los costos de mala calidad.

Identificados las fallas en el procedimiento vamos a costear los productos que son enviados a rotura y que por fallas de mala calidad no son aptos para la comercialización.

5) Implementación del programa en los proceso seleccionados

Obtenidos ya los costos de mala calidad procedemos a aplicar el plan de implementación de acuerdo al cronograma establecido por el equipo de trabajo.

Para ello se realizarán reuniones con los involucrados en el proceso seleccionado para comunicarles la información obtenida de las fallas reportadas cualitativas y cuantitativas las cuales requieren de cambios para así poder minimizar los errores en el proceso.

Para la implementación el caso de estudio se definirá el siguiente cronograma:

Cuadro 1 Cronograma de Actividades

| ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN | | | | |
|-----------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Trimestre | Identificación errores en los procesos | | | |
| 2 Trimestre | | Revisión costos de los procesos | | |
| 3 Trimestre | | | Análisis problemas detectados | |
| 4 Trimestre | | | | Cambio proceso |

Elaborado por: Reinaldo Niama

6) Seguimiento y medición del programa implementado

El equipo de trabajo recopilará la información del avance y del progreso de la implementación del programa en el área seleccionada, para ello mantendrá reuniones periódicas con el Jefe a cargo del proceso, el cual mediante un informe explicará el progreso de los cambios realizados.

Las personas a cargo de la implementación llevarán un control de los costos de mala calidad y de las unidades de producción a través de indicadores, el cual nos permitirá realizar un seguimiento adecuado y poder medir el avance de la implementación.

7) Evaluación del programa implementado.

Determinados los costos de mala calidad procederemos a evaluarlos para así poder comparar la información de los costos de un período anterior en relación al período en ejecución del programa.

Con esta verificación podremos determinar si el modelo se está aplicando de una forma adecuada y correcta, y si se ha conseguido el propósito deseado para cual fue definido el proyecto.

Si no se han conseguido los resultados requeridos el equipo de trabajo retroalimentará a los involucrados el propósito del programa y se procederá a realizar las correcciones requeridas.

8) Informe de los costos de mala calidad

El equipo de trabajo realizará un informe de los costos de mala calidad que han sido evaluados y mejorados durante la aplicación del modelo, para así poder comunicar a Gerencia de los resultados obtenidos y el impacto en los estados financieros.

4.2 Costos de la no calidad caso de estudio

A continuación vamos a obtener los costos de mala calidad de la empresa EDESA, a través de datos proporcionados y que nos van a ayudar para poder determinar el porcentaje de costos de mala calidad que la empresa incurre dentro del proceso y después del mismo.

Para esto vamos a dividir los costos de mala calidad en tres partes y que son los más importantes:

- a) Proceso del producto:** Vamos a identificar el total de piezas en este caso del año 2013 que por errores cometidos durante el proceso, es decir que por fallas internas fueron reportados como rotura lo que provocó que las piezas buenas absorbieran el costo de las piezas malas, si la producción durante el mes cumple con la

programación establecida no va tener notoriedad en los estados financieros, pero si hacemos un análisis solo del valor que a la empresa le cuesta por las piezas rotas vamos a observar que el costo es considerable.

En los siguientes cuadros vamos a observar cuantas piezas por mes ingresan como rotura en los procesos de vaciado, inspección cruda, esmalte e inspección final:

Cuadro 2 Rotura piezas Vaciado

| ROTURA EN VACIADO | |
|--------------------------|---------------|
| PERÍODO | PIEZAS |
| ENERO | 4.188 |
| FEBRERO | 4.504 |
| MARZO | 3.983 |
| ABRIL | 4.436 |
| MAYO | 4.536 |
| JUNIO | 4.662 |
| JULIO | 4.858 |
| AGOSTO | 5.109 |
| SEPTIEMBRE | 4.489 |
| OCTUBRE | 4.592 |
| NOVIEMBRE | 5.265 |
| DICIEMBRE | 4.985 |
| TOTAL | 55.607 |

Cuadro 3 Rotura piezas Inspección Cruda

| ROTURA EN INSPECCIÓN CRUDA | |
|-----------------------------------|----------------|
| PERÍODO | PIEZAS |
| ENERO | 9.850 |
| FEBRERO | 9.420 |
| MARZO | 9.997 |
| ABRIL | 10.081 |
| MAYO | 11.739 |
| JUNIO | 10.255 |
| JULIO | 12.216 |
| AGOSTO | 11.926 |
| SEPTIEMBRE | 11.718 |
| OCTUBRE | 11.051 |
| NOVIEMBRE | 12.808 |
| DICIEMBRE | 14.137 |
| | 135.198 |

Cuadro 4 Rotura piezas Esmalte

| ROTURA EN ESMALTE | |
|--------------------------|---------------|
| PERÍODO | PIEZAS |
| ENERO | 2.114 |
| FEBRERO | 1.914 |
| MARZO | 3.938 |
| ABRIL | 3.233 |
| MAYO | 2.117 |
| JUNIO | 1.959 |
| JULIO | 3.292 |
| AGOSTO | 3.489 |
| SEPTIEMBRE | 2.456 |
| OCTUBRE | 2.568 |
| NOVIEMBRE | 2.206 |
| DICIEMBRE | 1.652 |
| TOTAL | 30.938 |

Cuadro 5 Rotura piezas Inspección Final

| ROTURA INSPECCION FINAL | |
|--------------------------------|----------------|
| PERÍODO | PIEZAS |
| ENERO | 25.804 |
| FEBRERO | 28.767 |
| MARZO | 33.335 |
| ABRIL | 31.207 |
| MAYO | 23.641 |
| JUNIO | 25.810 |
| JULIO | 24.058 |
| AGOSTO | 29.421 |
| SEPTIEMBRE | 29.719 |
| OCTUBRE | 31.556 |
| NOVIEMBRE | 37.238 |
| DICIEMBRE | 38.372 |
| TOTAL | 358.928 |

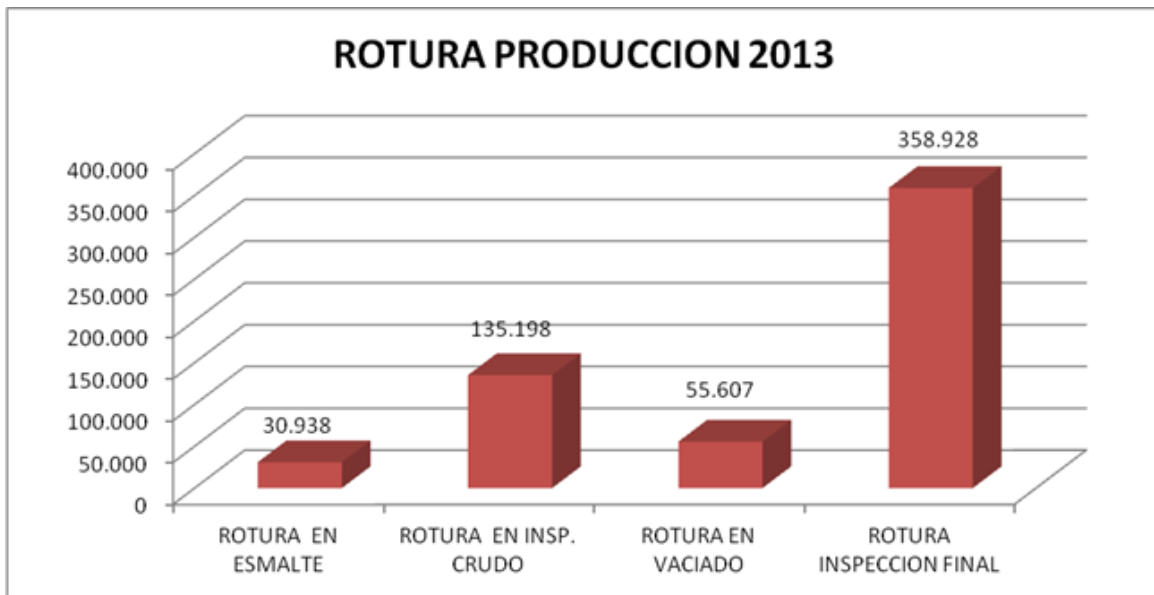
Cuadro 6 Total Rotura

| TOTAL ROTURA | | |
|----------------------------|----------------|-------------|
| PROCESO | PIEZAS | % |
| ROTURA EN ESMALTE | 30.938 | 5% |
| ROTURA EN INSPECCIÓN CRUDO | 135.198 | 23% |
| ROTURA EN VACIADO | 55.607 | 10% |
| ROTURA INSPECCIÓN FINAL | 358.928 | 62% |
| TOTAL | 580.671 | 100% |

Elaborado por: Reinaldo Niama

En los siguientes gráficos vamos a observar en piezas y porcentaje la representación de rotura por centro de costo:

Gráfico 4 Rotura producción 2013



Elaborado por: Reinaldo Niama

Gráfico 5 Porcentaje de Piezas Rotas 2013



Elaborado por: Reinaldo Niama

b) **Devolución por Calidad:** Aquí tenemos las piezas terminadas que se vendieron pero que regresaron a la empresa por diferentes motivos, como por ejemplo: inconformidad, mal embalaje, falla de fábrica, raja, etc., por lo que aseguramiento de

la calidad procede con la revisión del producto para determinar el origen del error o falla del mismo.

A continuación presentamos un cuadro en el cual vamos a observar los diferentes tipos de fallas que la pieza tiene y que fueron rechazadas por aseguramiento de la calidad.

Cuadro 7 Piezas rechazadas por defectos en la calidad del producto

| DEFECTOS POR CALIDAD DEL PRODUCTO | | |
|--|--|-----------------|
| CÓDIGO | DEFECTO | CANTIDAD |
| D01-FC | Faltante Componente (A) (L) | 63 |
| D02 | Mal Embalaje | 132 |
| D03 | Inconformidad | 1 |
| D13 | Falla de Fábrica | 5 |
| D17 | Mal Estado Embalaje | 1 |
| D27 | Sin código de barras (NO TIENE ETIQUETA EAN) | 562 |
| D28 | Código de barras cambiado | 330 |
| D32 | No lee código de barras | 56 |
| D98 | Devolución del juego | 1.598 |
| S01 | Craquelado Rotura Calidad | 43 |
| S02 | Mal Embalaje | 72 |
| S03 | Inconformidad | 1 |
| S06 | Mal Trabajado | 22 |
| S21 | Aire | 105 |
| S22 | Sucio De Pasta bajo esmalte | 22 |
| S23 | Sucio De Pasta sobre esmalte | 34 |
| S26 | Raja Anillo | 1 |
| S31 | Raja Cuerpo | 6 |
| S32 | Raja Borde | 1 |
| S35 | Raja Fondo | 26 |
| S39 | Raja Interior | 15 |
| S40 | Raja Hueco | 3 |
| S61 | Esmalte Sucio | 24 |
| S62 | Pitting | 7 |
| S63 | Mancha Esmalte | 54 |
| S64 | Separado | 60 |
| S65 | Liviano | 13 |
| S80 | Raja Fina | 4 |
| S81 | Astillado | 46 |
| S82 | Alúmina | 8 |
| S89 | Sucio De Horno | 189 |
| S91 | Resane | 1 |

| | | |
|--------------|-----------------|--------------|
| S93 | Fotocurado | 173 |
| S98 | Taza No Sifonea | 7 |
| S99 | Rayaduras | 48 |
| S60 | Martillado | 4 |
| TOTAL | | 3.737 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

Como observamos en el cuadro N°6 tenemos 3.737 piezas rechazadas que fueron a rotura por los motivos expuestos en el cuadro anterior; la empresa por política de calidad no permite que las piezas sean rematadas o vendidas a un precio menor, ya que la imagen de la marca en el mercado sufriría un deterioro para los clientes, lo que provocaría que las ventas bajen y se pierda mercado por ingresar producto de mala calidad en el mercado.

c) Devolución por Clientes: El producto cuando sale de despachos hacia el cliente sufre diferentes tipos de daños, tanto en la logística, es decir cuando el producto es transportado el producto se puede romper o sufrir algún golpe que el cliente lo rechaza.

Cuando el cliente recibe el producto lo rechaza también por inconformidad o porque se equivocaron en el despacho del producto por lo que la venta prácticamente ya no se realiza y provoca malestar en el cliente.

Este tipo de errores que se conocen como fallas externas ha provocado que la empresa vaya perdiendo mercado y que la competencia gane más clientes por no corregir errores que se pueden evitar, recordemos que el cliente a través de los años exige más calidad y una mejor respuesta por parte de la empresa para que el producto sea cambiado a la brevedad, verifiquen su funcionamiento o por último de los casos su dinero sea devuelto.

En el cuadro 7 presentamos las piezas que han sido rechazadas por los clientes ya sea por logística, a través de servicio al cliente o por que el producto estuvo con alguna falla que provocó que el cliente no la reciba.

Cuadro 8 Piezas rechazadas por clientes

| PIEZAS RECHAZADAS POR CLIENTES | |
|---------------------------------------|---------------|
| DEVOLUCIÓN | PIEZAS |
| CLIENTE | 4.096 |
| LOGÍSTICA | 3.829 |
| SERVICIO AL CLIENTE | 2.531 |
| TOTAL | 10.456 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

En los cuadros 9, 10 y 11 vamos a observar el tipo de devolución y los motivos por lo que los productos son rechazados por el cliente ya sea por logística o a través de servicio al cliente.

Cuadro 9 Devolución piezas por clientes

| DEVOLUCIÓN CLIENTES | | |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------|
| CÓDIGO | TIPO DE DEVOLUCIÓN | PIEZAS |
| D03 | Inconformidad | 289 |
| D04 | Cliente no desea el producto – C | 1.848 |
| D15 | Local Cerrado – C | 38 |
| D18 | Mal Ingreso del Pedido (C (S) | 1.341 |
| D20 | Pedido Anulado | 63 |
| D30 | Cliente quiere cambio de modelo (C) | 515 |
| D98 | Devolución del Juego | 2 |
| TOTAL | | 4096 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

Cuadro 10 Devolución piezas por logística

| DEVOLUCIÓN POR LOGÍSTICA | | |
|---------------------------------|--|---------------|
| CÓDIGO | TIPO DE DEVOLUCIÓN | PIEZAS |
| D01-D | Mal Despacho | 627 |
| D01-F | Faltante | 4 |
| D01-FC | Faltante Componente (A) (L) | 41 |
| D01-FT | Faltante Transportista | 156 |
| D02 | Mal Embalaje | 9 |
| D05 | Cliente requiere la entrega de pedido completo (en juegos) (L) | 42 |
| D08 | Dirección Incompleta - Mala Dirección | 128 |
| D17 | Mal Estado Embalaje | 118 |
| D19 | Error en la entrega de los productos solicitados | 720 |
| D26 | Transportista no alcanza a entregar | 24 |
| D31 | Unidad de Manejo (L) | 30 |
| D96 | Roto en transporte | 531 |
| D98 | Devolución del juego | 1306 |
| S01-D | Mal Despacho | 1 |
| S99 | Rayaduras | 92 |
| TOTAL | | 3829 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

Cuadro 11 Devolución piezas por servicio al cliente

| DEVOLUCIÓN POR SERVICIO AL CLIENTE | | |
|---|---|---------------|
| CÓDIGO | TIPO DE DEVOLUCIÓN | PIEZAS |
| D08 | Dirección Incompleta - Mala Dirección | 4 |
| D09 | Envío de producto en fechas que no corresponden (S) | 100 |
| D10 | Error en códigos y productos solicitados | 176 |
| D11 | Error Facturación | 42 |
| D18 | Mal Ingreso del Pedido (C (S) | 408 |
| D19 | Error en la entrega de los productos solicitados | 98 |
| D20 | Pedido Anulado | 372 |
| D21 | Pedido Duplicado | 1.083 |
| D25 | Sin Orden de Compra (S) | 39 |
| D29 | Orden de compra caducada | 12 |
| D33 | Servicio al cliente no informa envió del pedido | 125 |
| D98 | Devolución del juego | 72 |
| TOTAL | | 2.531 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

A continuación presentamos un cuadro resumen y un gráfico con los porcentajes que representa cada motivo de devolución:

Cuadro 12 Resumen devoluciones

| RESUMEN DEVOLUCIONES | | |
|----------------------|---------------|-------------|
| MOTIVO | PIEZAS | % |
| CALIDAD | 3.737 | 26% |
| CLIENTE | 4.096 | 29% |
| LOGÍSTICA | 3.829 | 27% |
| SERVICIO AL CLIENTE | 2.531 | 18% |
| TOTAL | 14.193 | 100% |

Elaborado por: Reinaldo Niama

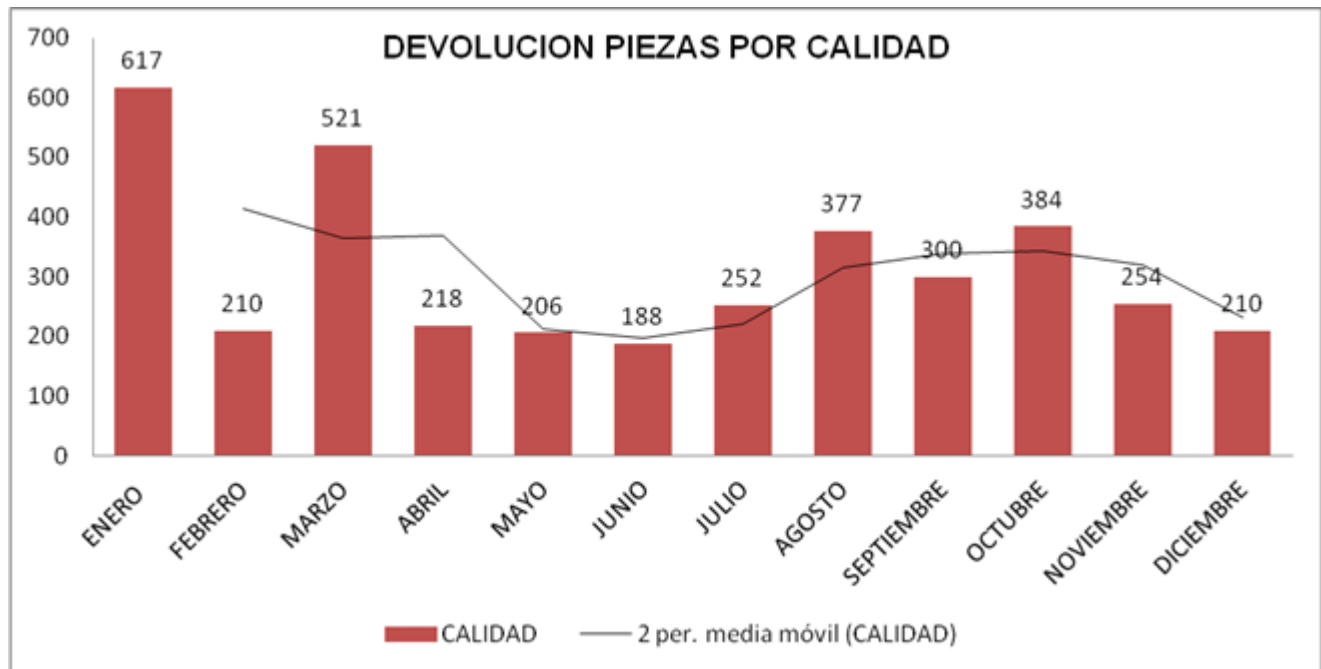
Gráfico 6 Resumen devoluciones piezas



Elaborado por: Reinaldo Niama

En los siguientes gráficos vamos observar como las devoluciones por calidad, logística, cliente y servicio al cliente, mes a mes van variando, esto puede suceder por que la empresa no está realizando el seguimiento de forma oportuna.

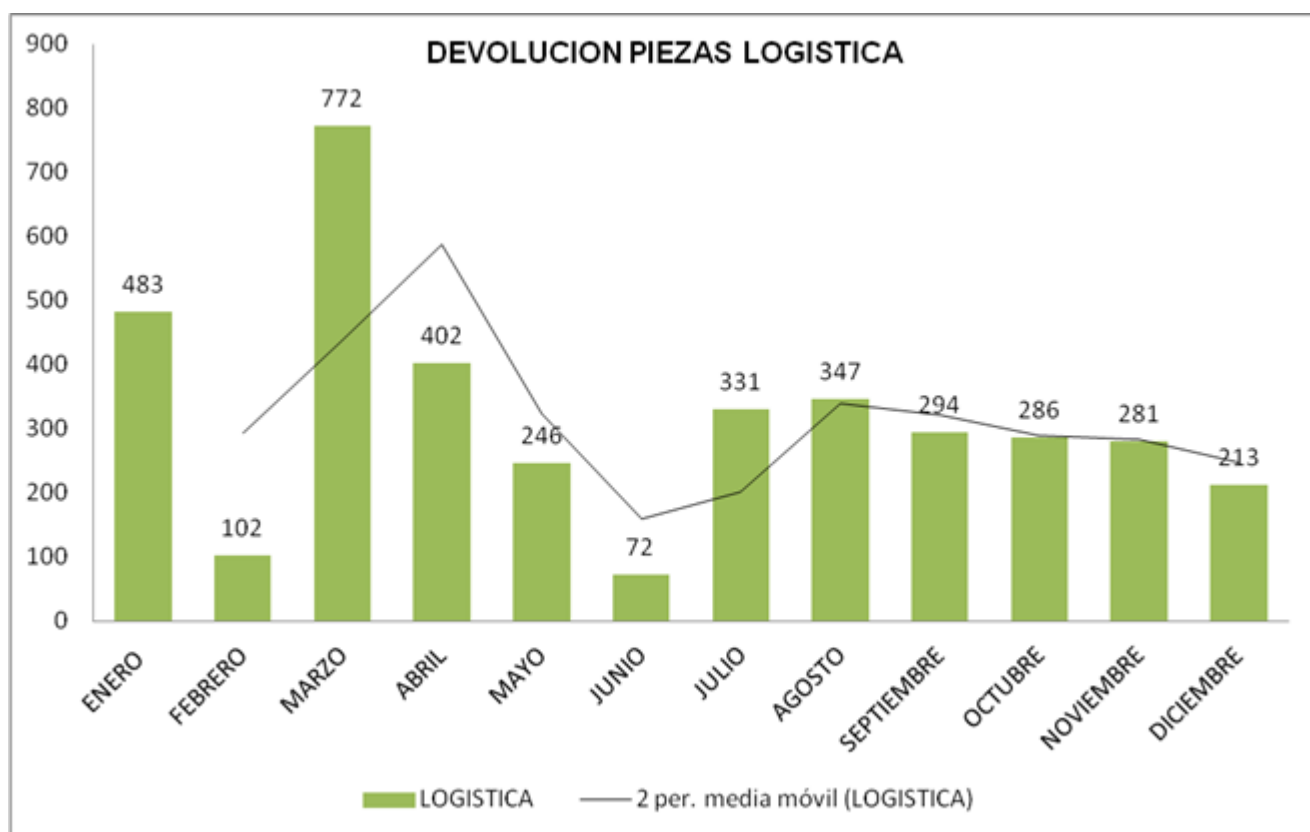
Gráfico 7 Devoluciones piezas por Calidad



Elaborado por: Reinaldo Niama

En el gráfico 7 observamos que el mayor número de devoluciones corresponden a los meses de enero, marzo, agosto y octubre, para ello tomamos los valores más altos presentados en el gráfico, esto puede suceder porque no se tomaron las medidas adecuadas para mejorar la inspección de las piezas que salen de la producción, lo que ocasiona que se las piezas sean devueltas por no calidad.

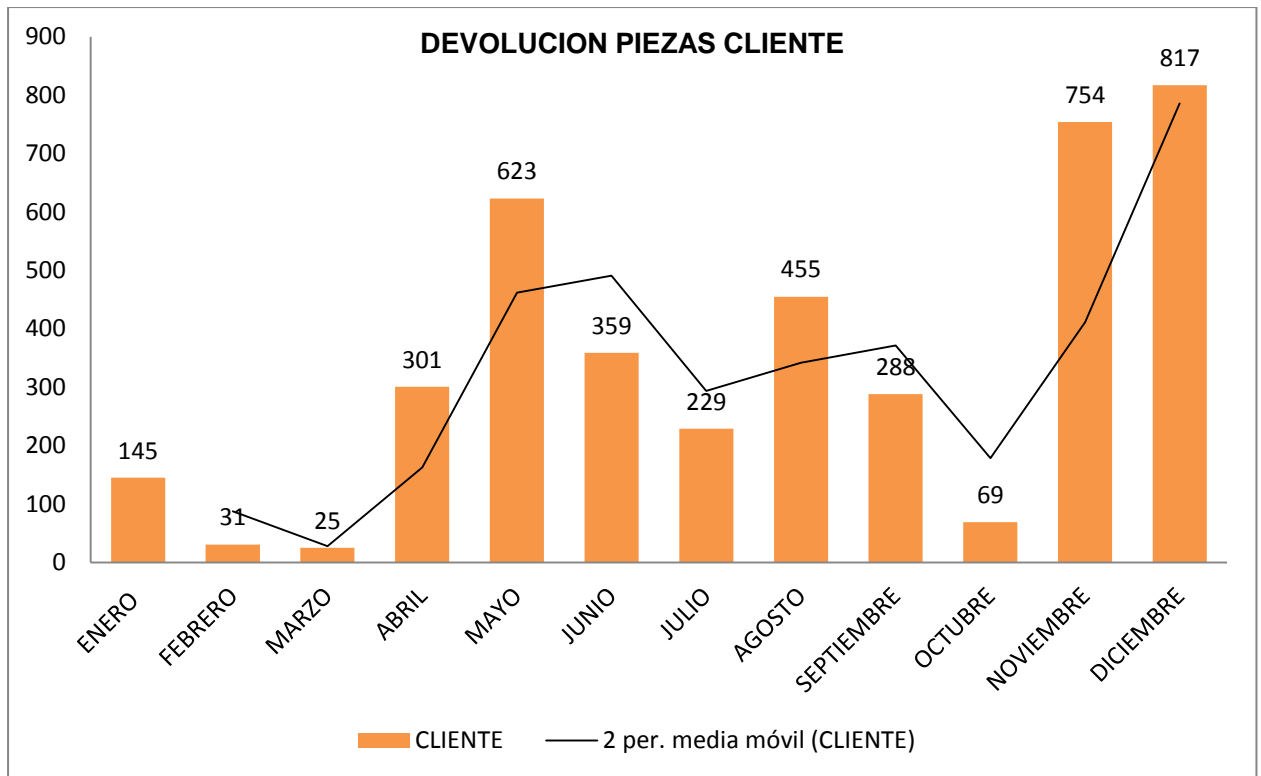
Gráfico 8 Devolución piezas por logística



Elaborado por: Reinaldo Niama

El gráfico 8 nos indica que en los meses de enero, marzo y agosto, en comparación con el resto de meses, hubo un mayor número de devoluciones por logística, pero los meses siguientes se observa que se han tomado las medidas adecuadas para poder bajar el índice de devoluciones.

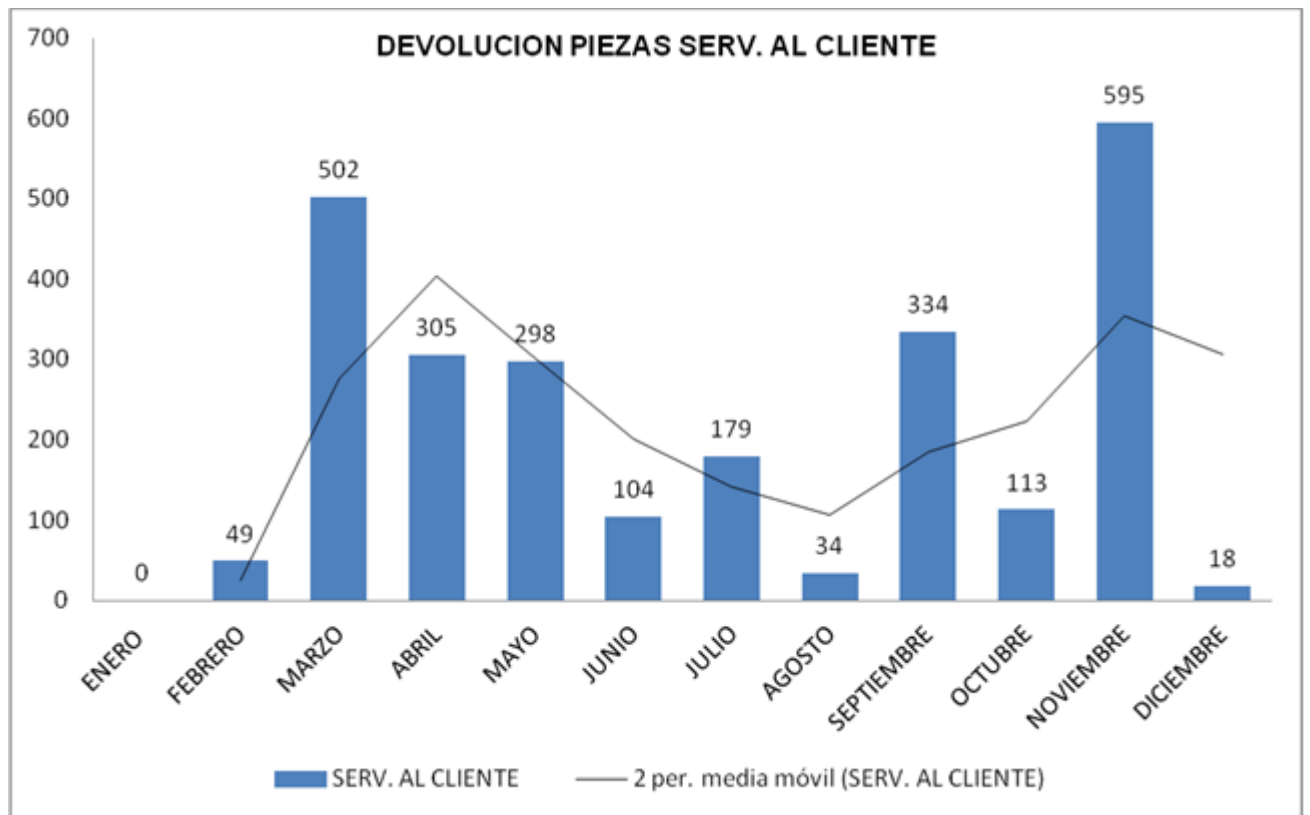
Gráfico 9 Devoluciones piezas cliente



Elaborado por: Reinaldo Niama

En el gráfico 9 podemos observar que en los meses de mayo, agosto, noviembre y diciembre las devoluciones de piezas por cliente se incrementaron en un nivel considerable en comparación con el resto de meses.

Gráfico 10 Devoluciones piezas Servicio al Cliente



Elaborado por: Reinaldo Niama

El gráfico 10 nos muestra que las devoluciones a través de servicio al cliente tuvieron su mayor incremento en marzo y noviembre en comparación con el resto de meses, lo que nos indica que el producto está saliendo fuera de la planta con fallas originadas en el proceso.

4.3 Valoración de los costos de la no calidad caso de estudio

A continuación vamos a proceder a calcular el costo de mala calidad por los motivos expuestos anteriormente, para ello vamos a tomar las piezas de rotura en el proceso productivo y le vamos a multiplicar por el costo de producción del año 2013, para ello tomamos el costeo por cada centro de costo hasta llegar al proceso señalado en el cuadro 13 una vez obtenido el costo por centro dividimos para el número de piezas ingresadas a cada centro y con esto obtenemos el costo unitario, con ello multiplicamos el costo unitario por las piezas rotas en cada proceso productivo, para las piezas devueltas por clientes y por aseguramiento de la calidad vamos a multiplicar las piezas por el precio de venta, así vamos a obtener el costo de los errores tanto internos como externos.

a) Costo de la no calidad productos en proceso:

Cuadro 13 Rotura en el proceso productivo

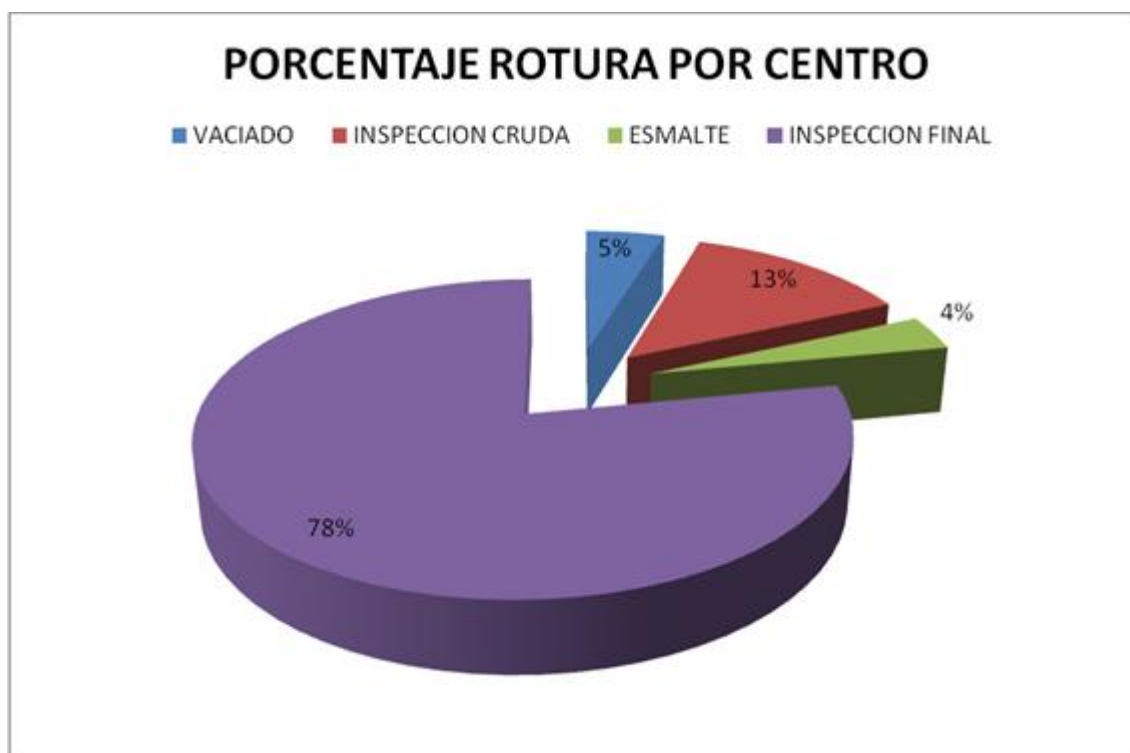
| CENTROS DE COSTO | PIEZAS | COSTO | COSTO UNITARIO | TOTAL COSTO |
|---------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| VACIADO | 55.607 | \$ 531.202,32 | 2,33 | \$ 129.671,71 |
| INSPECCIÓN CRUDA | 135.198 | \$ 642.156,58 | 2,75 | \$ 371.481,87 |
| ESMALTE | 30.938 | \$ 725.370,27 | 3,27 | \$ 101.286,79 |
| INSPECCIÓN FINAL | 358.928 | \$ 1.066.073,07 | 5,96 | \$ 2.137.601,39 |
| TOTAL ROTURA | 580.671 | \$ 2.964.802,24 | | \$ 2.740.041,76 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

Como observamos en el cuadro 12 verificamos que en el área de inspección final es donde existe el mayor número de piezas rotas y es en donde debemos revisar el proceso y el origen de tan elevada rotura.

Tenemos un costo de no calidad por cada uno de los procesos por \$ 2.740.041,76 el cual representa del total del costo de producción de \$30.812.575 el 8,89%, esto nos indica que la empresa está asumiendo costos de no calidad por fallas internas en cada uno de los procesos.

Gráfico 11 Porcentaje rotura por centro



Elaborado por: Reinaldo Niama

El gráfico nos muestra que el 78% de rotura es en el área de inspección final.

b) Devolución por calidad y clientes

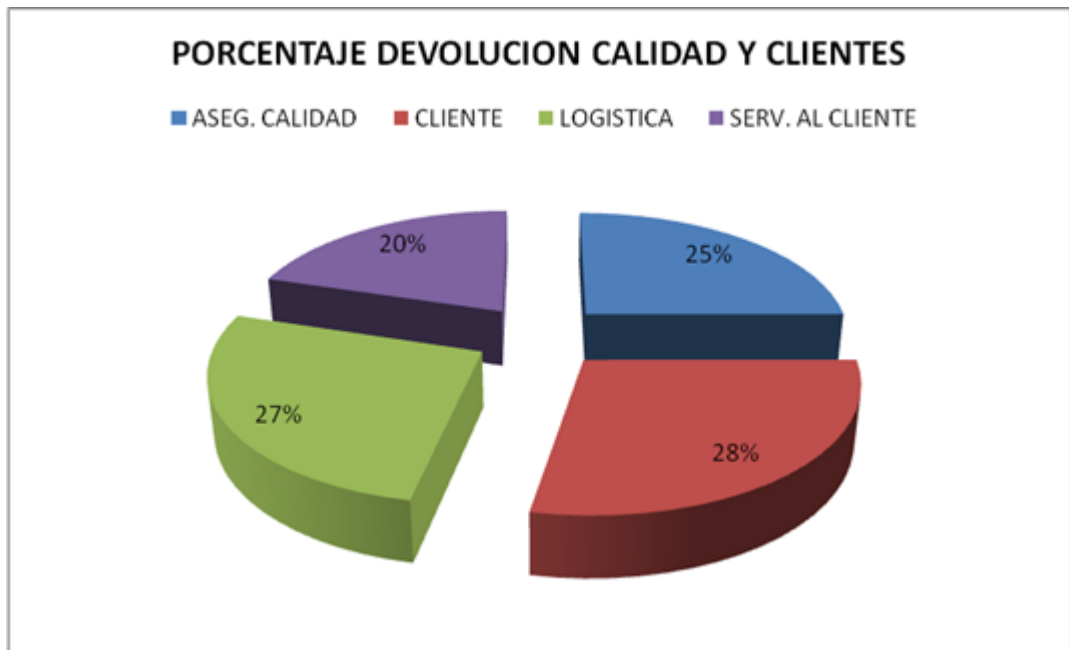
Cuadro 14 Costeo devolución calidad y clientes

| DEVOLUCIÓN | CANTIDAD | P.U. VENTA | COSTO UNITARIO | VENTA | COSTO |
|------------------|--------------|------------|----------------|----------------------|----------------------|
| ASEG. CALIDAD | 3737 | \$ 25,58 | \$ 11,54 | \$ 95.573,97 | \$ 43.139,69 |
| CLIENTE | 4096 | \$ 26,25 | \$ 13,69 | \$ 107.519,88 | \$ 56.054,61 |
| LOGÍSTICA | 3829 | \$ 26,62 | \$ 12,44 | \$ 101.940,02 | \$ 47.645,19 |
| SERV. AL CLIENTE | 2531 | \$ 30,65 | \$ 15,15 | \$ 77.582,78 | \$ 38.343,99 |
| TOTAL | 14193 | | | \$ 382.616,65 | \$ 185.183,48 |

Elaborado por: Reinaldo Niama

Aquí lo que hemos realizado es multiplicar la cantidad de piezas de rotura de cada área por el precio promedio unitario de venta, con esto obtenemos la venta no realizada por piezas de no calidad; y, para el costo multiplicamos el costo de venta unitario por las piezas rotas, con esto vamos a obtener el margen que dejamos de percibir por productos de no calidad.

Gráfico 12 Porcentaje devolución por calidad y clientes



Elaborado por: Reinaldo Niama

En el cuadro 13 verificamos que el total de costos por mala calidad por devolución por calidad y clientes es por \$ 382.616,65 que la empresa dejó de vender por fallas externas, lo que implica un 2% del total de ventas.

4.4 Aplicación del modelo de costos de no calidad caso de estudio

Antes de aplicar el modelo vamos a observar el Estado de resultados del año en estudio.

Las ventas al año 2013 en el segmento sanitario fueron de \$23.335.435 equivalentes a 1.049.751 piezas con un precio promedio de \$22,23, y un costo de venta promedio unitario de \$ 13,23, obteniendo un margen total del 40%.

Con un costo de no calidad del 8,89% del total del costo de producción, por los defectos internos de los productos fabricados en los distintos procesos productivos.

Cuadro 15 Estado de Resultados antes de aplicar el modelo

| ESTADO DE RESULTADOS | | |
|---|---------------------|------|
| EDESA S.A. | | |
| DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2013 | | |
| INGRESO SANITARIOS | (23.335.435) | |
| VENTA NETA | (23.335.435) | 100% |
| COSTO DE VENTA PROD. TERMINADOS SANITARIOS | 13.889.999 | |
| COSTO DE VENTA | 13.889.999 | 60% |
| UTILIDAD BRUTA | (9.445.436) | 40% |

Fuente: EDESA S.A

Aplicando el modelo y siguiendo todos los pasos para mejorar las fallas internas y externas en los procesos más críticos podremos obtener los siguientes resultados.

Después de aplicar el modelo obtenemos un mejor margen bruto de utilidad de un 12%, para llegar a este porcentaje consideramos que las ventas se incrementaron \$382.617 con un costo de \$ 185.184, el costo de ventas asumiendo que por el modelo que estamos aplicando mejoraríamos un 12%, ya que nuestro costo de venta bajaría de \$13,23 el costo unitario por pieza a \$ 10,80.

El modelo da resultado si es bien aplicado por la empresa siguiendo todos los pasos recomendados en el modelo y sobre todo con el compromiso de los empleados y trabajadores.

Hay que tomar en cuenta que los pasos a seguir deben ser aplicados a los centros productivos de mayor incidencia de errores internos y el proceso de post-venta debe estar alineado al modelo.

En este caso de aplicación se tomó como base de mejoramiento el total de piezas que tuvieron fallas internas como externas, se prevé que en la aplicación real se estima mejorar en más de un 70% del total de los costos de no calidad, aquí se realizó la evidencia de un 100% de mejoramiento para que se pueda observar el gran impacto en los estados financieros si hacemos las cosas correctamente.

A continuación presentamos el estado de resultados Cuadro 15 después de aplicar el modelo.

Cuadro 16 Estado de Resultados después de aplicar el modelo

| ESTADO DE RESULTADOS EDESA S.A. DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2013 | | |
|---|---------------------|------|
| INGRESO SANITARIOS | (23.718.051) | |
| VENTA NETA | (23.718.051) | 100% |
| COSTO DE VENTA PROD. TERMINADOS SANITARIOS | 11.335.141 | |
| COSTO DE VENTA | 11.335.141 | 48% |
| UTILIDAD BRUTA | (12.382.910) | 52% |

Elaborado por: Reinaldo Niama

4.5 Análisis y discusión de los resultados

De acuerdo a la secuencia del proceso vamos a analizar los errores más significativos de los cuadros presentados en la investigación.

Cuadro 5 Total Rotura Proceso de Producción:

Aquí podemos verificar que la rotura en el proceso productivo es muy considerable ya que tenemos un total de 580.671 piezas rotas en el año y 62% corresponde a rotura en Inspección Final; esto se debe a que después de que la pieza sale del horno se realiza la inspección de las mismas y se detecta las diferentes fallas que en los procesos anteriores no se pudieron detectar a tiempo.

Los errores más comunes por lo que una pieza sale en mal estado son por las siguientes causas:

- Fisuras.
- Puntos en la cerámica.
- Diferente tono del esmalte.
- Pieza sucia por la quema en el horno (temperatura de los hornos).

- Estética de la pieza.
- Mal funcionamiento de la pieza.
- Cambio de combustible.

En los demás procesos, como en Esmalte, Inspección Cruda y Vaciado, los errores se generan por las siguientes causas:

- Falta de entrenamiento del personal nuevo.
- Molduras que no cumplen el número de llenes estándar.
- Pasta sin el drenaje especificado.
- Materia prima del esmalte sin patrones adecuados para su uso.
- Variación en la climatización en Vaciado e Inspección Cruda.

Cuadro 12 Resumen devoluciones:

Se realizó el análisis de las devoluciones del producto terminado en cuatro categorías, las cuales son:

Calidad, Cliente, Logística y Servicio al cliente.

El porcentaje del total de las devoluciones en el año analizado es el siguiente:

El 26% corresponde a las devoluciones por calidad, de las cuales 1.598 piezas que representa el 43% del total de la devolución se produce por Devolución del Juego esto significa que las piezas salieron con un defecto en la calidad del producto ya sea por funcionamiento o por estética, lo que ocasiona que el cliente devuelva todo lo que corresponda al juego, es decir lavamanos, wc, tanque y tapa.

El 29% corresponde a devoluciones realizadas por el cliente, entre los principales motivos de devolución enumeramos los siguientes:

- 1.848 piezas corresponde a Cliente no desea el producto, lo que significa un 45% del total de la devolución por cliente.
- 1.341 piezas corresponde a Mal ingreso del pedido lo que representa un 33% del total de devolución.

Estas causas se originan porque las personas encargadas de ingresar el pedido lo realizan sin verificar el producto solicitado por el cliente, lo que ocasiona que el personal de bodega despache producto sin la respectiva verificación.

27% del total de las devoluciones corresponde a Logística, los principales motivos de devolución son los siguientes:

- Devolución del juego 1.306 piezas con un porcentaje del 34% del total.
- Error en la entrega de los productos solicitados 720 piezas en porcentaje representa un 19%.
- Mal despacho 627 piezas representa el 16%.
- Roto en transporte 531 piezas, 14% del total de la devolución.

Estos errores se generan principalmente por falta de entrenamiento en el personal de logística y transportistas, ya que frecuentemente confunden colores y modelos al momento de despachar el producto, y los transportistas no manipulan el producto de una forma adecuada y cuidadosa lo que ocasiona rotura y devoluciones.

Servicio al Cliente representa el 18%, el principal motivo es por Pedidos duplicados 1.083 piezas que corresponde al 43% del total de la devolución por servicio al cliente, causa generada es la falta de control y preparación del personal.

4.6 Comprobación de las Proposiciones de la Investigación.

En la presente investigación podemos comprobar que con las proposiciones establecidas, con la aplicación del Modelo propuesto, vamos a poder identificar las fallas de no calidad en los procesos tanto internos como externos.

Esto permitirá a las empresas industriales poder controlar y cuantificar los procesos más críticos en cada una de las áreas.

En el caso de estudio podemos demostrar que más del 90% se produce por fallas internas, es decir por errores, tanto del personal como del proceso en sí, ya que la elaboración en este caso de productos sanitarios es más artesanal que industrial lo que provoca una incidencia en errores en la experticia del personal.

Aplicando el modelo de una forma adecuada podemos mejorar la rentabilidad de la empresa en un 12%, ya que al minimizar los costos de no calidad generaríamos mayor ganancia y mejor control en cada uno de los procesos y podemos identificar y prevenir con mayor facilidad los costos de no calidad.

La mayoría de empresas industriales tiene procesos complejos que generan costos de no calidad difíciles de identificar, con la aplicación del modelo propuesto podemos minimizar y controlar costos innecesarios que lo único que generan son pérdidas y problemas para las empresas, ya que el cliente al tener productos en mal estado o defectuosos comienza a perder la confianza en el producto que las empresas fabrican y comercializan.

5 CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

El propósito principal de aplicar un modelo de costos de no calidad es para que las empresas industriales vean la importancia de tener bajo control procesos que son causantes directos de fallas internas como externas, por todo esto se ha obtenido las siguientes conclusiones:

- Según algunos autores, en especial Crosby, nos indican que los costos de no calidad se pueden evitar en todas las empresas, no solo industriales sino también de servicios, siempre y cuando el modelo a aplicar sea implementado en todas sus etapas.
- Los mayores problemas detectados en las empresas industriales son la falta de control en los procesos más críticos, según el caso de estudio el proceso donde mayor número de piezas rotas existe es en Inspección final ya que de todos los centros en análisis el 78% del costo de rotura se producen en este proceso.
- En las empresas industriales y en caso de estudio específicamente el principal problema es la falta de conocimiento de los costos de no calidad, ya que muchas empresas confunden los costos de calidad con los costos de no calidad, lo que provoca que los costos de no calidad no sean analizados.
- De acuerdo a la clasificación por impacto financiero de las fallas de calidad, en el presente caso de estudio se encontró que el 5% de rotura es en el proceso de esmalte, 23% en Inspección Cruda, 10% en Vaciado y el 62% Inspección Final.
- Los problemas que más influyen en los costos de no calidad se deben a fallas internas y externas, esto según el análisis de rotura el 27% se produce por fallas internas y el 1% por fallas externas del caso de estudio.
- Se identificó que la empresa EDESA tiene áreas sensibles, como en Inspección final en donde se producen el 62% de roturas.

- Las fallas de no calidad en empresas industriales se originan por la rotura, confiabilidad en el producto, costo de acciones correctivas las cuales producen un impacto financiero en las empresas industriales.
- Un modelo de no calidad nos permite llegar a reducir los errores cometidos por fallas internas y externas, siempre y cuando se cumpla con el modelo planteado.
- Un modelo bien aplicado y con personal disciplinado llevará a cualquier empresa al éxito y a ser más competitivo en el mercado, porque el personal cometería menos errores en los procesos siguiendo los pasos adecuados para fabricar los productos, evitando derrochar recursos y tiempo, lo que generaría un producto de mejor calidad para el mercado.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar un modelo de costos de no calidad en las empresas industriales con la finalidad de poder medir y valorar los costos de no calidad.
- Aplicar el modelo de costos de no calidad propuesta en la investigación, este nos permite mejorar el rendimiento en los procesos más críticos.
- Implementar controles más rígidos en cada uno de sus procesos. Esto se puede lograr diseñando un modelo adecuado al tipo de negocio, sin olvidar el correcto seguimiento.
- Para identificar las fallas en los productos más recurrentes, se recomienda que los técnicos y supervisores de cada proceso analicen los problemas detectados en la fabricación y se lleve un historial que posteriormente sea analizado y poder tomar las medidas correctivas de raíz. Este historial debe incluir las razones bien definidas de la falla.

- Se debe tomar en cuenta que el equipo debe ser un grupo que conozca de los problemas de la empresa y que maneje adecuadamente los procesos productivos. Así mismo se sugiere que el Jefe de equipo que va a estar a cargo del modelo sea una persona preparada y con experiencia en estas áreas.
- Verificar que los resultados obtenidos en la implementación del modelo sean debidamente analizados y que se realice un informe mensual o quincenal, dirigido a la Gerencia General y a todos los involucrados para que puedan analizar y medir los resultados obtenidos.
- Identificar y hacer un seguimiento oportuno a las áreas que no han logrado mejorar durante el proceso de implantación del modelo.
- Para que las empresas alcancen el nivel de excelencia es necesario aplicar el programa con el apoyo de la gerencia brindando recursos y capacitación en aspectos de calidad.
- El equipo de implementación del modelo de los costos de no calidad debe capacitar al personal para que las personas que se van a involucrar en el modelo estén preparados para mejorar los procesos.
- Se sugiere que se aplique el modelo al área más sensible y que no se trate de aplicar el modelo en todos los procesos a la vez.
- Se recomienda que exista una constante comunicación entre equipo, jefes, gerentes y trabajadores de las áreas de los logros alcanzados.
- Motivar al personal por cada objetivo alcanzado, durante el proceso de implementación.

6 Bibliografía

Díaz, S. d. (2009). Investigación empírica en Contabilidad de Gestión, estrategia para el estudio de los costos de calidad en las organizaciones. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura* , 15 (2), 172. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36412216010>

Díaz, S. D. (2009). Investigación Empírica en Contabilidad de Gestión, Estrategia para el estudio de los costos de calidad en las organizaciones. *Revista Venezolana De Análisis de Coyuntura* , 15 (2), 165-181. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36412216010>

Pérez, J. J. (2001). Inversiones adicionales por costos de no calidad. *Contaduría y Administración* (201), 63-72. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39520102>

ALADI (2003) “*Proyecto para el mejoramiento de la productividad y la calidad de empresas del sector industrial del Ecuador*”. Recuperado de [www.aladi.org/nsfaladi/estudios.nsf/.../\\$FILE/04-03.pdf](http://www.aladi.org/nsfaladi/estudios.nsf/.../$FILE/04-03.pdf)

Ing. Leonardo Banegas & Ing. Francisco Castro (2002). *Metodología para calcular costos de calidad en industrias de procesamiento de alimentos en Honduras* (Maestría en Administración de Empresas). Universidad Católica, Honduras.

Barrios Susana (2013). *Costos de Calidad y Costos de no Calidad: una decisión de mercado*. Técnica Administrativa, 12 (2), 1-15. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/ta1202/v12n2a2.htm>

Espinosa,(2003). *Calidad Total. Monografías*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos14/calidadtotal/calidadtotal.shtml>

Feigenbaum, Armand. (2001). *Costos de Calidad: Fundamentos de la Economía de los costos de Calidad* En: Mc Graw Hill, Inc, ed Control Total de la Calidad, Tercera Edición Sexta Reimpresión. México D.F. Compañía Editorial Continental S.A.de C.V.

Ramirez Sergio. (2011). *Los costos de la no calidad en los servicios de salud*, 17 (3), 47-48. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48722325001>

Crosby, Philip B. (2009). *La calidad no cuesta*. México: Grupo Editorial Patria

Harrington, James (1990), *El costo de la mala calidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Crosby, Philip B. (1991). *Calidad sin lágrimas*. México: Grupo Editorial Continental