

Centro Universitario de Sancti Spiritus  
José Martí Pérez  
Facultad de Contabilidad y Finanzas

# Trabajo de Diploma

Título: Propuesta de un procedimiento para la implementación de un sistema de costos de calidad en la Empresa de Cemento Siguaney.

Autor: Daniel David Caballero Lorente

Tutor: Lic. Naima Brito Ibarra



En cada puesto de trabajo hay una innovación por hacer, esperando que el trabajador se de cuenta de ella. Esa es una tarea diaria por la cual debemos luchar todos.

## Agradecimiento

- ✧ Un entrañable agradecimiento a mi abuela Migdalia, fuente inagotable de estímulo.
  
- ✧ A mi madre Rosario por sus grandes esfuerzos quien me ha inculcado el amor y la dedicación por el estudio y me ha guiado por el camino correcto, y para quien todo esfuerzo parece poco.
  
- ✧ A mi padre David aunque es mi abuelo y mi hermana Roxana por ser inspiración y cariño.
  
- ✧ A mi novia Arianny en quien he encontrado ayuda apoyo y dedicación siempre.
  
- ✧ A mi padrastro Manuel por apoyarme en todo momento.
  
- ✧ A Daima mi tutora quien dedicó gran parte de su tiempo a la elaboración de este trabajo con esfuerzo y constancia.
  
- ✧ A mis compañeros Dandrey, Elvis, Dancrislena, Maidanis, Denisleidi y profesores con los que he compartido durante todos estos años.
  
- ✧ A los trabajadores de La Villa de Recreo Ma. Dolores especialmente la compañera Teresita Rodríguez Pérez por su ayuda incondicional .

**Lleguen a todos mis más sinceros agradecimientos**

## Resumen

La presente investigación fue realizada en la Empresa de Cemento Siguaney, con el objetivo de elaborar un procedimiento para la implementación de un sistema de costos de la calidad que permita a la Empresa de Cemento Siguaney cuantificar y con ello, minimizar los costos asociados a los procesos de gestión de la calidad dentro de sus producciones.

El trabajo está estructurado en dos capítulos, arribando luego a conclusiones y recomendaciones. El capítulo número uno consta de una revisión de la bibliografía científica sobre los conceptos básicos de los sistemas de costo, su clasificación, y objetivos, así como una serie de elementos de vital importancia referidos a los costos de calidad que respaldan la investigación. El segundo capítulo contiene la descripción del procedimiento para la implementación de un sistema de costos de calidad, teniendo en cuenta la caracterización de la empresa, principales procesos y elementos de costos asociados a las producciones.

De esta forma, queda a disposición la Empresa de Cemento Siguaney, una nueva herramienta y un arma de suma importancia para el logro de la eficiencia y el mejoramiento de la gestión empresarial.

## **Abstract**

The present investigation was carried out in Siguaney's Cement Enterprise with the objective of elaborating a procedure for the implementation of a system of costs of the quality that allows this enterprise to quantify and with it, to minimize the costs associated to the processes of administration of the quality inside its productions.

The work is structured in two chapters, arriving to conclusions and recommendations. Chapter number one consists of a revision of the scientific bibliography on the basic concepts of the cost systems, their classification, and objectives, as well as a series of elements of vital importance referred to the costs of quality that support the investigation. Second chapter contains the procedure description for the implementation of a system of costs of quality, keeping in mind the characterization of the company, main processes and elements of costs associated to the productions.

This way, it is offered a new tool to this enterprise of supreme importance for the achievement of the efficiency and the improvement of the management administration.

## Introducción

Estando enfocados en la lucha de nuestro pueblo contra el bloqueo, el cual nos obliga a comprar productos a precios muy por encima de lo normado, donde luego la gran mayoría de estos como la medicina, alimentos y otros artículos son subsidiados por el estado para que sean de un mejor acceso al pueblo, se torna eminente la necesidad de cuantificar las acciones asociadas a la calidad de las producciones, para de esta forma concientizar a los administradores y gerentes de la importancia de luchar por un producto de buena calidad, no corregir los defectos al final del proceso si no evitar que estos sucedan, de esta forma, estarían incitados a invertir en capacitación y tecnologías adecuadas al momento que vive nuestro país y no en tiempo adicional, que además sería un despilfarro, para reprocesar un producto que debería estar camino al cliente, que por su parte, espera un producto de óptima calidad que satisfaga sus necesidades y disminuya los desechos y desperdicios inherentes a su proceso productivo que tanto daño hacen al medio ambiente, que luego, de forma irreversible afecta a todo la sociedad.

Para obtener un análisis correcto de los costos debe de estar presente una estrecha correspondencia entre el plan de costo, el registro de los gastos asociados a la producción y el cálculo de los costos reales. No se trata por tanto de diseñar solamente y por separado un buen sistema de costos, o una metodología para planificar y mucho menos un conjunto de tablas y procedimientos para analizar, sino lograr una base y principios únicos que una vez desarrollados en función de las especificidades de cada rama y empresa, constituyan un instrumento eficaz para la dirección de las mismas y un incremento significativo en sus utilidades. Dale & Plunkett [1993] plantean que la idea equivocada de que la calidad es más costosa viene por no medir el costo de la calidad y, si no se mide, no se puede controlar. La medición de costos de calidad permite centrar la atención en asuntos en los que se gastan grandes cantidades, y detectar las oportunidades que en potencia podrían ayudar a reducir gastos.

La inexactitud de las cifras registradas y los desajustes en el control primario han limitado la utilización del costo de calidad como un instrumento cotidiano de trabajo,

obstaculizando la efectividad de cualquier sistema de costo. Por lo que basados en esto resolvimos realizar el presente trabajo de diploma en la Empresa de Cemento Siguaney, teniendo como **situación problemática** que: la empresa tiene implementado un sistema de gestión de la calidad, pero se desconocen los costos asociados a este, o sea, no se conocen los costos de calidad de los diferentes procesos que conforman el producto final, lo que imposibilita poder ejercer influencia sobre ellos.

Teniendo en cuenta esta situación, el **problema científico** asociado a la investigación estaría dado por el desconocimiento de un procedimiento para la implementación de un sistema de costos de calidad que permita a la Empresa de Cemento Siguaney cuantificar y con ello, minimizar los costos asociados a los procesos de gestión de la calidad dentro de sus producciones.

El **objeto de investigación** lo compone la Empresa de Cemento Siguaney. A partir de las consideraciones anteriores, el **objetivo general** de este trabajo radica en elaborar un procedimiento para la implementación de un sistema de costos de la calidad que permita a la Empresa de Cemento Siguaney cuantificar y con ello, minimizar los costos asociados a los procesos de gestión de la calidad dentro de sus producciones.

Para el desarrollo de la investigación, se trazaron los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Consultar la bibliografía especializada sobre el tema.
- ✓ Construir el marco teórico y referencial de la investigación.
- ✓ Determinar las fases generales y etapas del procedimiento a desarrollar.
- ✓ Proponer procedimientos para la implementación del sistema de costos de calidad.

La **hipótesis** que deviene del problema científico sería la siguiente: La determinación de un procedimiento para la implementación de un sistema de costos de calidad, posibilita cuantificar los costos asociados al sistema de gestión de la calidad y de esta forma influir en ellos eficientemente.

La **población** la compone la Empresa de Cemento Siguaney y la **muestra** su proceso productivo.

En el desarrollo de este estudio hemos utilizado, sobre una base dialéctica, los métodos de análisis, síntesis, deducción, inducción e histórico lógico. Como técnicas

de búsqueda de información empleamos la observación directa, revisión de documentos y consulta a expertos y el tipo de muestreo utilizado es el intencional.

El **aporte práctico** de la investigación está dado por la elaboración de un procedimiento que permitirá implementar un sistema de costos de calidad, de forma tal que influya sobre ellos eficientemente.

# Capítulo III

Fundamentación Teórica.

## 1. 1 Conceptualización de los sistemas de costos.

Un sistema de costo es un conjunto de procedimientos y técnicas que rigen la planificación, determinación y análisis del costo, así como el proceso de registro de los gastos de una o varias actividades productivas en una empresa, de forma interrelacionada con los subsistemas que garantizan el control de la producción y de los recursos materiales, laborales y financieros.

Para establecer un sistema de costo deben tomarse en consideración diferentes aspectos entre los cuales pueden mencionarse:

- ✓ Los objetivos estratégicos de la empresa
- ✓ Su estructura organizativa
- ✓ La actividad de producción que realice la empresa.
- ✓ Las exigencias del proceso productivo.
- ✓ La periodicidad del cálculo del costo.

El factor determinante para predecir qué sistema de costo debe implantarse es el tipo de actividad que se realice y además tener bien claro qué se quiere medir, o sea, el costo del producto, de un área, de una actividad, de la calidad, etc.

## 1.2 Clasificación de los sistemas de costo.

*Los sistemas de costos pueden ser clasificados atendiendo a:*

- ✓ La forma de producir:

Según la forma de cómo se elabora un producto o se presta un servicio, los costos pueden ser:

- Costos por órdenes. Se utilizan en aquellas empresas que operan sobre pedidos especiales de clientes, en donde se conoce el destinatario de los bienes o servicios y por lo general él es quien define las características del producto y los costos se acumulan por lotes de pedido. Normalmente, la demanda antecede a la oferta, y por lo tanto a su elaboración.

- Costos por Procesos. Se utiliza en aquellas empresas que producen en serie y en forma continua, donde los costos se acumulan por departamentos, son costos promedios, la oferta antecede a la demanda y se acumulan existencias.

- Costos por Ensamble. Es utilizado por aquellas empresas cuya función es armar un producto con base en unas piezas que lo conforman, sin hacerle transformación alguna.

✓ La fecha de cálculo:

Los costos de un producto o un servicio, según la época en que se calculan o determinan, pueden ser:

- Costos Históricos. Llamados también reales, son aquellos en los que primero se produce el bien o se presta el servicio y posteriormente se calculan o determinan los costos. Los costos del producto o servicio se conocen al final del período.

- Costos Predeterminados. Son aquellos en los que primero se determinan los costos y luego se realiza la producción o la prestación del servicio. Se clasifican en:

- Costos Estimados. Son los que se calculan sobre una base experimental antes de producirse el artículo o prestarse el servicio, y tienen como finalidad pronosticar, en forma aproximada, lo que puede costar un producto para efectos de cotización. No tienen base científica y por lo tanto al finalizar la producción se obtendrán diferencias grandes que muestran la sobre aplicación o sub aplicación del costo, que es necesario corregir para ajustarlo a la realidad. Los costos de un artículo o servicio se conocen al final del período.

- Costos Estándares. Se calculan sobre bases técnicas para cada uno de los tres elementos del costo, para determinar lo que el producto debe costar en condiciones de eficiencia normal. Su objetivo es el control de la eficiencia operativa. Los costos de un artículo o servicio se conocen antes de iniciar el período.

✓ Método de costeo:

Los costos, según la metodología que utilice la empresa para valorizar un producto o servicio, pueden clasificarse así:

- Costeo real. Es aquel en el cual los tres elementos del costo - materiales, mano de obra e indirectos de fabricación - se registran a valor real, tanto en el débito como en el crédito.

- Costeo normal. Es aquel en el cual los costos de materiales y mano de obra se registran al real y los costos indirectos de fabricación con base en los presupuestos de la empresa. Al finalizar la producción, habrá que hacer una comparación de los costos indirectos de fabricación cargados al producto mediante los presupuestos y los costos realmente incurridos en la producción, para determinar la variación, la cual se cancela contra el costo de ventas.

✓ Según método de costeo:

El costo de un producto o de un servicio prestado puede valorarse dependiendo del tratamiento que se le den a los costos fijos dentro del proceso productivo. Se clasifica así:

- Costeo por absorción. Es aquel en donde tanto los costos variables y fijos entran a formar parte del costo del producto y del servicio.

- Costeo directo. Llamado también variable o marginal, es aquel en donde los costos variables únicamente forman parte del costo del producto. Los costos fijos se llevan como gastos de fabricación del período, afectando al respectivo ejercicio.

- Costeo basado en las actividades. Es aquel en donde las diferentes actividades para fabricar un producto consumen los recursos indirectos de producción y los productos consumen actividades, teniendo en cuenta unos inductores de costos para distribuirlos.

Bajo el *sistema por órdenes de trabajo*, los tres elementos básicos del costo del producto se acumulan de acuerdo al número asignado de órdenes de producción; los materiales directos y la mano de obra directa se acumulan para cada orden; los costos indirectos de fabricación se acumulan por departamentos y luego se distribuyen a las órdenes; se establecen cuentas individuales de inventario de trabajos en proceso para cada orden de producción y se cargan con los costos incurridos en la producción de la orden de trabajo específica.

Bajo un *sistema de costos por procesos*, los tres elementos básicos del costo del producto se acumulan de acuerdo a los departamentos o centros de costos; se determinan cuentas de inventario de trabajos en proceso para cada departamento o centro de costo y se cargan con los costos incurridos en la producción de las unidades que pasan a través del departamento.

Los *sistemas periódicos de acumulación* por lo general registran únicamente los costos reales, mientras que los sistemas perpetuos usan tanto el costeo normal como el costeo estándar para acumular los costos.

Guatri define las tres etapas de un sistema de costos como sigue:

- “Clasificación: Agrupamiento de los costes según las características de los factores o medios.
- Localización: Distribución de los costes entre los centros o secciones productivas en las que se desarrolla el proceso.
- Imputación: Atribución de los costes a los productos”. [1]

Sin lugar a dudas, en un sistema de costos inicialmente los gastos se agrupan por elementos de acuerdo a su naturaleza económica y por partidas de costo según su forma de inclusión en el producto y su incidencia directa o indirecta; en segundo lugar los costos se asignan a cada subdivisión estructural de la empresa con la elaboración de presupuestos; por último los costos se atribuyen a los artículos manufacturados con el fin principal de establecer sus precios de venta.

El análisis de los resultados obtenidos en estas etapas permitirá a la empresa conocer cuanto se ha gastado en el proceso productivo, como se ha gastado y donde se ha gastado.

Tradicionalmente cuando se habla de Sistema de Costos, lo identificamos con los procedimientos necesarios para el cálculo de este indicador económico. Sin embargo en la actualidad estos sistemas deben responder a las necesidades de información de la Gerencia empresarial, información cuantitativa y cualitativa, útil para poder determinar las posibilidades reales de la empresa ante la competencia. [2]

Uno de los problemas que existen a la hora de diseñar un Sistema de Costos, es precisamente poder definir los aspectos que comprende y que debe estar en función de esas necesidades a las que se hizo referencia anteriormente, un sistema de

costos no se limita al costeo del producto para la valuación de los inventarios y la determinación de los resultados, sino que abarca otros propósitos como la planeación, el control, el análisis y la toma de decisiones, auxiliándose en los presupuestos por áreas de responsabilidad.

Por otra parte hay que tener en cuenta otros aspectos que en la actualidad son importantes a la hora de elaborar un sistema de costos y que responden a los Objetivos estratégicos de la empresa, como es el caso de los Costos de la Calidad y de los Sistemas por Actividades.

Otro aspecto importante a tener en cuenta, es la definición de los gastos que se incluyen en el costo y la agrupación de los mismos en grupos homogéneos a partir de determinadas características y objetivos. Existen diferentes clasificaciones de gastos, pero las más utilizadas, las necesarias para ser consideradas en los sistemas de costo actualmente son:

- ✓ Por su forma de inclusión en el costo:
  - Costos Directos
  - Costos Indirectos.
- ✓ Por su comportamiento en relación a los volúmenes de producción:
  - Costos Fijos.
  - Costos Variables.
  - Costos Mixtos
- ✓ Por su naturaleza económica:
  - Elementos del Costo.
- ✓ Por su origen y destino:
  - Partidas del Costo.
- ✓ Para la toma de decisiones
  - Costos Controlables y No controlables.
  - Costos Relevantes e Irrelevantes.

Es necesario tener presente la importancia de estas clasificaciones y el objetivo que persiguen, para poder ser aplicadas correctamente, pues todas son indispensables para garantizar la utilización del costo en la evaluación de la

eficiencia de la empresa y como instrumento en la toma de decisiones, a los fines de costeo y control.

En la elaboración de un sistema de costo es fundamental la definición de los centros de costo, que constituyen la unidad donde se acumulan los gastos incurridos en la ejecución de una producción o la prestación de un servicio, son centros recopiladores de gastos en la actividad de una empresa. Deben estar en correspondencia con un área de responsabilidad, la cual requiere como premisa básica que su jefe pueda controlar y accionar sobre los gastos que en ella se originan y responder por su comportamiento.

### **1.3 Etapas para la elaboración de un Sistema de Costo.**

Para elaborar un sistema de costo es necesario tener en consideración diferentes etapas que permiten realizar un trabajo organizado, profundo, garantizando la calidad del mismo.

Pueden plantearse la existencia de cinco etapas bien definidas[2]:

1. Estudio y evaluación de las regulaciones vigentes. Para enfrentar la elaboración de un sistema de costo es necesario conocer todos los documentos que de alguna manera tengan que ser tomados en consideración, tales como:

- ✓ Sistema Nacional de Contabilidad, "Sistema de Contabilidad del Organismo y la Empresa".
- ✓ Lineamientos generales para la planificación, registro, cálculo y análisis del costo de producción.
- ✓ Lineamiento ramal.
- ✓ Objetivos estratégicos de la empresa.

El estudio de dichos materiales permitirá tener una visión general de los aspectos que deben tenerse en cuenta en el sistema a proyectar de acuerdo a lo establecido para todo el país y según las particularidades de las ramas.

2. Estudio y evaluación de las características técnico- organizativas y productivas de la entidad. La organización de la producción representa el conjunto de métodos que garantiza la unión y utilización más racional de los medios y objetos de trabajo y el propio trabajo, con el fin de lograr el cumplimiento de las tareas planificadas por la empresa. El desarrollo de la tecnología y la elevación del nivel de especialización aumentan la importancia de la organización de la producción y su influencia en la eficiencia del funcionamiento de la empresa. La tarea fundamental de la empresa es la de garantizar según el plan, la producción en la cantidad y surtidos previstos, con la requerida calidad y el mínimo de gastos, para lo cual es imprescindible una estructura de producción adecuada que garantice las condiciones necesarias para que se desarrollen las actividades económicas – productivas asignadas, con eficiencia.

La estructura óptima esta determinada por una serie de factores

- ✓ Surtido y volumen de producción
- ✓ Complejidades de los procesos tecnológicos
- ✓ Requisitos de calidad de los productos
- ✓ Tipo de producción y nivel de especialización.
- ✓ Materiales utilizados
- ✓ Cantidad de trabajadores y su calificación
- ✓ Nivel de mecanización y automatización
- ✓ Carácter del proceso productivo: Básico, auxiliar
- ✓ Los servicios a la producción
- ✓ Subordinación ramal
- ✓ Magnitud de la empresa
- ✓ Otras.

Todos estos aspectos deberán ser analizados en la investigación pues son las bases del sistema que se proponga. Ellos ayudarán a definir las áreas de

responsabilidad, centros de costo, los gastos en que incurre cada área, el flujo de la información, etc.

Deberá quedar claro cuales son los escalones de mando, las interrelaciones del proceso productivo con las áreas de apoyo, los gastos que generan las diferentes actividades, etc.

3. Análisis de las particularidades de la planificación, registro, cálculo y análisis del costo, actuales. Es necesario un examen de los métodos y procedimientos utilizados hasta el momento en la empresa, en cuanto a las diferentes fases por las que debe pasar el costo de producción, con el objetivo de conocer las particularidades en este sentido y poder evaluar cada uno de los diferentes subsistemas, procedimientos, documentos existentes y así poder determinar los aspectos positivos y negativos, dónde están las mayores dificultades y el por qué de algunos problemas. Todo lo cual deberá ser tomado en consideración en el nuevo proyecto: los problemas, para ser eliminados y los aspectos positivos para ser tomados como experiencia y adaptarlos a las nuevas concepciones y objetivos de la organización.

Debe comenzarse por la revisión de toda la documentación primaria, conocer si se ajusta a los requerimientos del SNC y si cada uno de ellos es necesario y está correctamente elaborado. Es decir, debe hacerse una evaluación del flujo de información.

También deberá abordarse el estudio y la evaluación de los procedimientos vinculados al registro de los gastos. Verificar la correcta utilización de los niveles de análisis y la concepción de cada uno de ellos. Para ello no bastará con obtener el clasificador, sino que además deberá profundizarse en el contenido de cada cuenta, subcuenta, centro de costo y elementos de gastos: verificar que el registro esté acorde con el sistema de costo utilizado, así como los pasos seguidos para el cierre de las operaciones. Los niveles de análisis dependerán de la organización de la información: por áreas de responsabilidad, por actividades, etc.

Deberán ser evaluados los subsistemas para el control de la producción, los medios de rotación normados, la fuerza de trabajo, el tratamiento de subproductos,

derivados, desperdicios, residuos recuperables, producción defectuosa y, de la amortización de los medios básicos.

Otro aspecto que deberá ser observado es el traslado a la producción de los gastos indirectos, procedimiento y bases utilizadas.

Debe determinarse si el sistema de costo utilizado se adecua a las condiciones de las actividades que se desarrollan en la empresa y a sus objetivos estratégicos, teniéndose presente que de existir actividades diferentes tanto en la producción básica, auxiliar o de los servicios, deberán existir subsistemas que permitan el cálculo del costo en cada una de ellas y que conforme finalmente el sistema de la empresa.

Se realizará la evaluación del proceso de planificación del costo de producción, la elaboración de los presupuestos de gastos por áreas de responsabilidad o por actividades, verificar el grado de actualización de las normas de consumo de los diferentes productos, las normas de trabajo, el control de la amortización de los medios básicos, entre otros aspectos.

Es fundamental comprobar la correlación entre el registro, el cálculo y la planificación del costo para garantizar un análisis correcto de este indicador económico.

Finalmente deberán verificarse los análisis que se efectúan y su objetivo, así como las medidas que se derivan de estos resultados.

4. Elaboración del diseño de cada subsistema. Una vez vencidos los pasos anteriores comienza la elaboración del sistema que estará integrado por los diferentes subsistemas según las necesidades de la empresa, en dependencia de sus características, actividades que en ella se desarrollen, etc.

5. Integración de los subsistemas y elaboración de la propuesta de sistema de costo de la empresa.

6. Análisis de los resultados de la aplicación del Sistema.

#### **1.4 Sistema de costos de calidad.**

No podemos hablar de sistema de costos de calidad, sin antes haber definido su aspecto fundamental que son propiamente los costos de calidad y dentro de estos, su complemento esencial, la calidad.

Con bastante frecuencia, calidad quiere decir conformidad con los planos y especificaciones y el control de calidad determina si el producto es conforme (.....) Calidad se utiliza en un sentido más amplio y significa adecuación para el uso por parte del usuario (.....) y abarca tanto la calidad de diseño, como la calidad de conformidad” [3]

Un producto de calidad debe cumplir sus especificaciones metrológicas, debe ser adecuado para el uso que se le ha de dar, debe ser confiable y durable, no debe presentar fallas o deficiencias, debe tener un apropiado servicio de mantenimiento, repuestos y posventa, se debe entregar a tiempo, en las cantidades precisas ordenadas.

La Asociación Americana de Control de Calidad (ASQC), define la calidad como la totalidad de prestaciones y características de un producto o servicio que son la base de su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas.

Deming (1989) concibe la calidad como Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo coste y adecuado a las necesidades del mercado.[4]

Genichi Taguchi (1979) considera que sin una eficacia económica, que haga competitivo el producto, carece de sentido el hablar de calidad. Esto le lleva a concebir la calidad como "Las pérdidas mínimas para la Sociedad" dándole un contenido económico y destruyendo, con ello, la idea tradicional de que conseguir más calidad representa, necesariamente un incremento de los costes.[4]

Juran (1990) enseña que la calidad de un producto no es el resultado del azar o de la buena suerte, sino el fruto del cumplimiento de todo un proceso de planificación. Conocer cuáles son las necesidades y expectativas del cliente es quizá la parte más difícil del ciclo de la calidad. Sin embargo, actualmente existen herramientas metodológicas que ayudan a traducir las necesidades del cliente a especificaciones de diseño y producción. Si se planifica la calidad y se produce de acuerdo con los planes, los productos al final resultarán de buena calidad.

Existen muchas definiciones para el término calidad, las que se reúnen en los siguientes principios (AECA,1995):

- ✓ Calidad es satisfacer las necesidades de los clientes con los mínimos costos.
- ✓ Calidad tiene que ver también con empleados, proveedores y con el entorno en el que se mueve la empresa.
- ✓ Calidad es hacer bien el trabajo, sin fallos, desde el principio, desde el diseño hasta el servicio post-venta, pasando por todo el resto de las etapas del proceso de creación de valor, tales como la producción, comercialización y administración.

Las definiciones de calidad las podemos resumir en cuatro grupos según su evolución.[4]

- Control de la Calidad. Se refiere a los medios operativos utilizados para satisfacer los requisitos de calidad. (Clientes, mercado, normas, etc.)
- Aseguramiento de la Calidad. Tiene por objeto dar confianza en la satisfacción, tanto dentro de la organización como, en el exterior, a los clientes y las autoridades.
- Gestión de la Calidad. Incluye el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad, así como los conceptos adicionales de política de la calidad, planificación de la calidad y mejora de la calidad. Estos conceptos pueden extenderse a todas las partes de una organización.
- Gestión Total de la Calidad. Aporta a estos conceptos una estrategia de gestión global a largo plazo, y la participación de todos los miembros de la organización para el beneficio de la misma en si, de sus miembros, de sus clientes y de la sociedad considerada en su conjunto.

Lo antes expuesto indica la importancia que tiene la calidad como instrumento de gestión dentro de la organización, siendo un factor representativo de la ventaja competitiva, es uno de los elementos de mayor influencia entre los competidores de clase mundial, incidiendo decisivamente en el proceso de mejoramiento continuo.

La calidad no cuesta, no es un regalo, pero cuesta más la no calidad, es mejor hacer las cosas bien desde un principio que hacerlas dos veces, porque nos ahorramos tiempo, dinero y esfuerzo. [5]

Los costos de calidad constituyen una de las reservas más importantes para muchas empresas, además, con enfoque económico de los problemas de calidad se logra mayor sensibilización por parte de sus directivos para dejar de ser los que solo gastan y no aportan.

Diversos autores se han referido con profusión a los costes de calidad. **Hronec (1992)** reflexionando sobre los costes de calidad considera que resulta frecuente pensar que la búsqueda de calidad se reduce a unos pocos conceptos de gestión, los cuales están mal definidos y pobremente articulados. Como resultado considerar la calidad ofrecida al cliente como un mero objetivo cooperativo no garantiza que la calidad pueda siempre alcanzarse. La respuesta a la demanda de calidad de los clientes exige transformar las funciones tradicionales de la empresa mediante la creación de equipos enfocados al cliente, los cuales han de utilizar diversas herramientas y técnicas entre las que se incluye la gestión del coste.[4]

**Feigenbaum [1971,1994]** define los costos operativos de la calidad como la consolidación entre los costos, para lograr y mantener cierto nivel de calidad del producto con los costos resultantes de fallas, para alcanzar ese nivel particular de calidad y **Schroeder [1992]** plantea que el costo de calidad es el costo de no satisfacer los requerimientos del cliente, de hacer las cosas mal y se puede dividir en dos componentes fundamentales: costos de control y costos de fallos. El costo total puede expresarse como la suma de estos últimos. [6]

Los costos de calidad forman parte integral del costo de producción, tradicionalmente éstos se encuentran dentro del estado de pérdida y ganancia de una empresa, los que no se cuantifican por separados para poder aplicar las medidas correctivas. La separación y cuantificación de los costos de calidad permite demostrar cómo si se mejora la calidad, mejora la economía de una empresa; conociendo la magnitud de los costos se puede saber con mayor precisión los ahorros a obtener con la implantación del proceso de mejoras. El cálculo de los

costos tiene como propósito llamar la atención del gerente y medir si la calidad dentro de la entidad está mejorando.[7]

Dentro de las principales aplicaciones de los costos de calidad mencionadas por Feigenbaum [1971, 1994] están:

- ✓ Como instrumento de medida ya que desde el momento en que el costo de la calidad ha sido fraccionado en segmentos, el gerente de calidad puede obtener de la manera más fácil una estimación en pesos para cualquiera de las actividades.

- ✓ Como medio de análisis de la calidad del proceso, permitiendo estudiar determinados segmentos de uno de estos, lo que le servirá para demarcar las áreas en las que se presentan los mayores problemas.

- ✓ Como medio para formular programas, pues facilitan los medios para identificar las actuaciones con mayor éxito potencial, o sea las actuaciones que deben gozar de prioridad en el desarrollo del programa.

- ✓ Como base para los presupuestos ya que sirven de guía para que el gerente de calidad forme los presupuestos de modo que los programas de control de calidad puedan llevarse a efecto. El procedimiento permite asegurar presupuestos reales, así como la coronación de metas de alta confiabilidad.

Schoroeder [1992] plantea que los costos de calidad son un arma en el área de calidad. Al asignar un costo a la calidad, éste puede ser administrado y controlado como cualquier otro costo. Dado que los gerentes hablan el lenguaje del dinero, el expresar la calidad en términos contables ofrece un medio muy poderoso de comunicación y control.

Constituyen una poderosa herramienta para mejorar la calidad cuando se utilizan en forma apropiada, pues enfocan la atención en los desperdicios debido a las fallas excesivas y altos costos de control. También proporciona una base cuantitativa para monitorear el progreso de la reducción de los costos de la calidad al nivel deseado.

Juran & Gryna [1998] plantean que las compañías estiman los costos de calidad por varias razones:

1. Cuantificar la dimensión del problema de calidad en términos de dinero, además que mejora la comunicación entre los administradores medios y la alta administración.

2. Se pueden identificar las oportunidades más importantes de reducción de costos ya que son un conjunto de segmentos específicos, cada uno debido a una causa particular. Utilizando el principio de Pareto se logran identificar estos pocos segmentos vitales.

3. Se pueden reconocer las oportunidades para reducir la falta de satisfacción del cliente y las amenazas asociadas con la posibilidad de poder vender el producto.

Amat [1993] explica que con esta información se dispone de más elementos para poder fijar precios de ventas, además de conocer lo que se gana o se pierde con cada tipo de producto o servicio, los más rentables para la empresa, disponiéndose de la información para optimizarlos. Con la misma se pueden fijar descuentos para clientes determinados (ya que conocer el precio de costo permite conocer hasta dónde pueden llegar los descuentos para no perder dinero) y subcontratar algunas partes del proceso productivo, por tener costos más altos a los planificados.

Alexander [1994] plantea que el propósito fundamental de los costos de calidad es aportarle una herramienta a la gerencia para facilitar actividades de mejoramiento. Los informes sobre los mismos pueden ser usados para identificar fortalezas y debilidades de un sistema de calidad. Los equipos involucrados en el mejoramiento deben describir el impacto financiero del mejoramiento.

Tradicionalmente la Contabilidad de Costos se ha ocupado de los reprocesos que se realizan en aquellos productos que se alejan de la calidad del diseño para acercarlos a ella, desarrollando técnicas para el tratamiento de los desperdicios y de la llamada producción defectuosa.

Sin embargo, poner énfasis en la calidad puede constituirse en un apoyo que identifique y elimine las causas de los errores y el reproceso, reduciendo costos y logrando que haya más unidades de producto disponibles para cumplir con las fechas de entrega (Juran, Gryna, 1995).

Juran (1995) plantea entre los aspectos necesarios para llevar a cabo la evaluación de la calidad, o sea, la revisión del estado de la calidad en toda la compañía, el costo de la baja calidad, dicho de otra forma, aquellos costos en que no se hubiera incurrido si la calidad fuera perfecta, siendo la diferencia entre el costo

actual de un producto y el costo reducido que resultaría si no hubiera posibilidad de fallos ni defectos en su elaboración.

En la actualidad el tema de los costos se vincula a los recursos económicos que se utilizan para poder obtener una determinada calidad y mantenerla y aquellos que son el resultado de no tenerla o perderla.

### **1.5 Categorías de los Costos Totales de Calidad.**

La mayoría de los autores consultados utilizan cuatro categorías para identificar los componentes de los Costos Totales de la Calidad:

- ✓ Costos de Prevención
- ✓ Costos de Evaluación
- ✓ Costos de Fallos Internos
- ✓ Costos de Fallos Externos

Los costos de prevención y evaluación constituyen costos de calidad, o sea, que se pueden considerar como costos producidos por la obtención de la calidad mientras que los costos de fallas, tanto internas como externas, forman parte de los costos de no calidad, costos derivados de la falta o ausencia de calidad, de la no conformidad o no cumplimiento de las necesidades de los clientes o simplemente, de no alcanzar los niveles de calidad requeridos.[8]

Los *Costos de Prevención* son definidos como aquellos en que se incurre al intentar reducir o evitar los fallos, o sea, son costos de actividades que tratan de evitar la mala calidad de los productos o servicios.[9]. Dentro de ellos podemos encontrar:

- ✓ Revisión del diseño, de los planes y de las especificaciones.
- ✓ Calificación del producto.
- ✓ Orientación de la ingeniería en función de la calidad.
- ✓ Programas y planes de aseguramiento de la calidad.
- ✓ Evaluación y capacitación a proveedores sobre calidad.
- ✓ Entrenamiento y capacitación para la operación con calidad.[10]

En el caso de los *Costos de Evaluación* se refieren a aquellos que se producen al

garantizar la identificación antes de la entrega a los clientes, de los productos o servicios que no cumplen las normas de calidad establecidas. Dentro de los costos de evaluación se encuentran:

- ✓ Inspección y prueba de prototipos.
- ✓ Análisis del cumplimiento de las especificaciones.
- ✓ Inspecciones y pruebas de aceptación y recepción de los productos.
- ✓ Control del proceso e inspección de embarque.

Los *Costos de Prevención y Evaluación* son considerados como los costos de obtención de la calidad, denominándose costos de conformidad y se consideran controlables debido a que la empresa puede decidir sobre su magnitud atendiendo a los objetivos que se trace. [11]

Los *Costos de Fallos Internos* están asociados con defectos, errores o no conformidad del producto o servicio, detectados antes de transferirlo al cliente y que por tanto éste no percibe y no se siente perjudicado. [12]

- ✓ Componentes individuales de costos de producción defectuosa.
- ✓ Utilización de herramientas y tiempos de paradas de producción.
- ✓ Supervisión y control de operaciones de restauración.
- ✓ Costos adicionales de manejo de documentación e inventarios.

A diferencia de los anteriores costos, los relacionados con *Fallas Externas*, están vinculados con problemas que se encuentran después de enviado el producto o brindado el servicio al cliente,[6] como son:

- ✓ Componentes individuales de costos de productos devueltos.
- ✓ Cumplimiento de garantías ofrecidas.
- ✓ Reembarque y costos de reparaciones en su caso.
- ✓ Aspectos relacionados con la posibilidad de pérdida de ventas futuras.

En ambos casos estos costos se identifican como costos de la no calidad e incluyen el consumo de factores adicionales y los costos de oportunidad de los mismos (AECA, 1995).

## **1.6 Como calcular los costos intangibles de la mala calidad.**

El elevado grado de subjetividad que entraña el cálculo de estos costes intangibles hace que muchas empresas no los calculen. En lo que parece existir un consenso elevado es en la opinión de que los fallos afectan negativamente a aspectos tales como los costes financieros, las ventas o la motivación de los empleados. El problema está en como estimarlo de forma creíble. De lo que se trata es de cuantificar razonablemente todo lo que se pueda. En cualquier caso, lo más importante es que una vez se definan modelos para el cálculo de estos intangibles se mantengan durante un mínimo de años para poder confeccionar estudios comparativos.[13]

### Costes financieros motivados por fallos.

Los retrasos originan costes financieros ya que la empresa tardará más en facturar el pedido y, por tanto, tardará más en cobrar. Además, los fallos también pueden provocar un incremento de las exigencias. Este coste se calcula multiplicando los días de retraso en el cobro por el importe que se cobrará más tarde, por la tasa diaria de costes financieros que soporta la empresa. El importe que pagará con retraso el cliente es el que hay que tener en cuenta ya que si no se hubiese producido el fallo la empresa lo cobraría antes. En este cálculo hay que tomar las precauciones oportunas con el fin de no duplicar costes al considerarlos también en el apartado de excesos de inventarios. Para estimar el coste financiero hay que considerar si la empresa tiene exceso o déficit de liquidez. En el primer caso, el coste financiero del fallo vendrá dado por la rentabilidad que pierde por no poder invertir el importe del pedido. Esta rentabilidad dependerá del tipo de interés que aplica en sus proyectos de inversión. Si la empresa tiene una posición deficitaria, el coste financiero dependerá de lo que le cuesta el dinero que obtiene.

Además del coste financiero, que es consecuencia del retraso en el pago de los clientes, también hay un coste financiero consecuencia del exceso de inventarios. Efectivamente, la mala gestión de las materias primas, productos en curso o productos acabados puede generar un exceso de inventarios que, por el incremento de inversión que significa, tiene un coste financiero. En este caso hay que multiplicar el importe de inventario excesivo por el coste financiero anual de la empresa.

### Costes de los clientes insatisfechos.

La pérdida de ventas que supone un fallo suele estimarse de forma marginal (diferencial). Es decir, el coste incluirá los costes que la empresa tenga adicionalmente por culpa del fallo y/o los ingresos que se deje de percibir por esta razón. Veamos lo que sucedería en situaciones diversas:

✓ Para una empresa que opere en régimen de monopolio y que no puede producir todos los bienes que sus clientes le demandan, si un cliente deja de comprar como consecuencia de algún fallo, posiblemente se podría considerar que este fallo no le supone ninguna pérdida de ingresos, dado el exceso de demanda y la situación monopolística.

✓ Supóngase que un cliente renuncia a un pedido que la empresa ya ha fabricado y que ese pedido no puede venderse a ningún otro cliente. En este caso se considera que el coste del fallo es la venta perdida a precio de venta.

✓ En otros casos, cuando el producto puede venderse a otro cliente, se considera que el coste del fallo es la diferencia de márgenes entre la venta prevista al primer cliente, que ha renunciado al pedido como consecuencia de la mala imagen, y la venta realmente efectuada a otro cliente, en el supuesto de que el margen de la primera venta sea superior al de la segunda.

Para poder cuantificar los efectos más intangibles que los clientes insatisfechos pueden producir en la imagen de la empresa como consecuencia de fallos se puede utilizar un proceso como el que sigue en relación con el coste que suponen los clientes insatisfechos con los productos o servicios de la empresa:

✓ Determinación de un método para conocer la evolución de la imagen de calidad que ofrece la empresa a sus clientes. Para ello, se hacen encuestas a los clientes en las que se comprueba el grado de satisfacción de los mismos en relación a los productos o servicios de la empresa.

✓ Determinación de un modelo que relacione la satisfacción de los clientes con las ventas futuras. Por ejemplo, hay una empresa automovilística que estima que un cliente satisfecho implica siete posibles nuevos clientes. En cambio, un cliente insatisfecho genera veintitrés no-clientes.

✓ Para una agencia de viajes determinada un cliente satisfecho repite un promedio de cuatro veces a lo largo de su vida. En cambio, un cliente insatisfecho no repite nunca y además influirá en potenciales clientes.

✓ Con relaciones causa-efecto como las mencionadas se puede relacionar la evolución de la satisfacción de los clientes con las ventas que se pierden como consecuencia de la mala calidad. Dado que las ventas perdidas llevan una parte que corresponde al coste de las ventas, como los materiales, por ejemplo, hay que estimar el beneficio que se deja de tener por la venta perdida.

#### Coste de la desmotivación generada por los fallos.

Un proceso similar al expuesto en el epígrafe anterior es el que podría seguirse para estimar los costes derivados de la desmotivación que generan los fallos en los empleados de la empresa. Para poder cifrar estos costes, que también son subjetivos, se puede seguir el proceso que sigue:

✓ Relacionar, en primer lugar, la mala calidad con la desmotivación de los empleados.

✓ En segundo lugar, habría que diseñar un modelo que relacione la desmotivación con el incremento de costes o la pérdida de ingresos de la empresa. Aquí es de gran ayuda estudiar la evolución del absentismo, con la pérdida de horas de trabajo que genera.

✓ Esta desmotivación también genera una elevada rotación de la plantilla los consecuentes costes de sustitución, selección de personal o de formación de personal, por ejemplo.

El análisis de estos tipos de costos indica que si se aumenta el relativo a la obtención de la calidad, se disminuya el costo por concepto de fallos tanto internos como externos.

En este sentido, Sáez Torrecilla, Fernández y Gutiérrez (1994), señalan acertadamente, que la actuación de las empresas sobre los costos totales de calidad debe ser eficaz y tendente a reducirlos tomándose en consideración los aspectos siguientes:

1. Invertir en actividades de prevención y evaluación para conseguir reducir los fallos.

2. Atacar directamente los fallos visibles.
3. Reducir los costos de evaluación conforme la mejora se vaya haciendo patente.
4. Buscar una nueva orientación a las actividades de prevención para alcanzar la mejora continuada.

Al respecto Juran y Gryna (1995) plantean:

✓ Para lograr una reducción significativa en los costos, deben atacarse primero los costos por fallas, lo que tendrá mayor impacto que reducir los costos de evaluación.

✓ Un incremento de los costos de prevención significa un ingreso en términos de costos menores por fallas.

Por lo que se puede concluir, teniendo en cuenta los resultados de los estudios realizados por estos autores, que los costos totales de la calidad son más altos en industrias complejas, los de fallas son el porcentaje más alto del total, mientras que los de prevención constituyen el porcentaje más pequeño.

Se puede señalar además, coincidiendo con estos y otros autores, que en empresas manufactureras, el costo de la calidad anualmente es de aproximadamente el 15% del ingreso por ventas y para las de servicios, el promedio es de alrededor del 30% de los gastos de operación, lo cual dice de la importancia de su análisis, evolución y control.

Al definir los costos de calidad de una organización, se deben tener presentes los siguientes puntos:

✓ Las definiciones deben ser un traje a la medida de cada organización. Se puede repasar la bibliografía y seleccionar entre los tipos detallados, aquellos que sean de aplicación en la empresa. Los títulos que se les den han de ser los de la organización y no los de las referencias. La lista debe ser discutida con los distintos departamentos para decidir si hay que agregar algún otro, o redefinir algunos términos basados en sus propias necesidades.

✓ Los costos fundamentales son los relativos a los fallos y deben ser atacados primero, ya suministran las mayores oportunidades de reducción de costos y eliminación de causas de insatisfacción de los clientes. Los costos de evaluación son

también un área de reducción, especialmente si las causas de los fallos son identificadas y eliminadas, con lo que se reduce la necesidad de su valoración. La recopilación de los costos de prevención puede ser inicialmente importante, ya que pone de relieve la poca inversión realizada en actividades de este tipo y sugiere la posibilidad de incrementar estos gastos, con ayuda de las economías conseguidas de la reducción de fallos.

✓ Se debe conseguir el acuerdo de qué tipos de costos serán incluidos, antes de la fecha en que se empiece la recogida de datos con la participación de la dirección. Los resúmenes de cifras sobre desperdicios y reelaboraciones, pueden atraer la atención y sugerir la necesidad de un estudio más completo. La tendencia es que cada vez más el concepto debe aplicarse a todas las actividades de la empresa.

✓ Ciertos costos en los que se incurre rutinariamente pueden ser considerados como inevitables, pero son en realidad parte de los costos de calidad. Estos son aceptados como costos normales de funcionamiento, pero deben ser vistos como oportunidades de mejora y subsiguiente reducción de costos.

### **1.7 Diseño del Sistema de Costo de Calidad.**

El sistema de costos de calidad es una técnica contable y una herramienta administrativa que proporciona a la alta dirección los datos que le permiten identificar, clasificar, cuantificar monetariamente y jerarquizar las erogaciones de la empresa por concepto de control de la calidad.[14]

En la actualidad al diseñarse un Sistema de Costo, es imprescindible tener en cuenta que su primer objetivo es ser un elemento decisivo en el sistema informativo de la organización, siendo un apoyo a la gerencia en el proceso de control y toma de decisiones, facilitando la medición del cumplimiento de los objetivos estratégicos y contando con elementos cualitativos y cuantitativos. Los costos de la calidad deben ser un elemento integrante de ese sistema de costos, siendo el que brinde la información al Sistema de Calidad.

**Alexander [1994]** describe una serie de etapas para la implantación de un sistema de medición de costos de calidad:

### **1. Definición de las categorías de costos de calidad.**

En esta etapa se identifican las categorías, subcategorías y sus respectivas definiciones para ser usadas como guía para iniciar la elaboración de un sistema de medición de costos. Los elementos que se utilizan para efectuar las respectivas definiciones serán un conjunto de actividades y gastos que se ejecutan para:

- ✓ Prevenir inconformidades con requerimientos.
- ✓ Asegurar conformidad con requerimientos.
- ✓ Identificación de fallos en el cumplimiento de requerimientos.

### **2. Desarrollo de una metodología para identificar los elementos de costos pertinentes a cada categoría.**

En esta etapa el punto de partida será el de identificar quiénes son los clientes, cuáles son los productos que elabora el proceso para satisfacer a los mismos, para después averiguar cuáles serán las actividades de prevención, evaluación y fallas. El autor enuncia en su metodología la “Técnica de identificación de los elementos de costos de calidad basándose en los clientes” para lograr los objetivos descritos.

### **3. Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados.**

La mejor manera de medir las diferencias en los costos de calidad es tomar como base los porcentajes o en relación a cierta base apropiada. Estos costos al ser comparados con un indicador de base, dan como resultado un índice que puede ser graficado y analizado periódicamente. Las bases más recomendables para hacer comparaciones son las siguientes:

- ✓ Porcentaje total de los costos de producción para el caso de los costos de fallas internas.
- ✓ Porcentaje de las ventas netas para los costos de fallas externas o internas.
- ✓ Porcentaje de los costos de producción para el costo total de la calidad.

### **4. Presentación de los datos recopilados.**

Ordenar y presentar los datos recopilados se realiza mediante métodos y gráficos que permiten reunir grandes cantidades de datos en una pequeña área y facilitar la comunicación de los miembros del equipo. Las técnicas gráficas que más se aplican son: lineales, de barras y de torta.

**Amat [1993]** enuncia varias etapas para implantar un sistema de costos de calidad:

**1. Motivación de la alta dirección y del departamento de contabilidad.**

Para que un sistema de medición de costos pueda implantarse con éxito es imprescindible que no se trate de un capricho del departamento de calidad. Tiene que ser una acción apoyada firmemente por la alta dirección de la empresa y debe contarse con el apoyo incondicional del departamento de contabilidad. En caso contrario, el sistema puede nacer con oposiciones, lo que puede ser muy perjudicial.

**2. Análisis del sistema de costo actual.**

Primeramente se debe analizar las características del sistema de costo actual de la empresa ya que seguramente, el sistema contable existente suministra datos sobre costos de calidad. Para cada uno de los datos anteriores, se ha de conocer la forma de presentación y la periodicidad de la misma, así como el responsable de su preparación.

**3. Propuesta del sistema de costos totales de calidad.**

La propuesta debe constar con la participación de todos los departamentos implicados: calidad, contabilidad, producción, informática, marketing, para definir los tipos de costos de prevención, evaluación y fallos, ratios o porcentajes, responsables, períodos a suministrar la información y formas de cálculo de los costos antes de implantar el sistema.

**4. Prueba-piloto del sistema.**

Para realizar la prueba-piloto hay que hacerla con algún producto, departamento o área de la empresa donde más posibilidades y objetivos hayan para llevarlo a cabo.

**5. Evaluación de la prueba-piloto.**

A los pocos meses de iniciar la prueba-piloto ya se pueden evaluar los puntos fuertes y débiles del sistema. Es el momento de empezar a corregir los fallos del sistema y descartar aquella información que no sea relevante a lo largo de los primeros meses para introducir mejoras.

**6. Aplicación del sistema a otras partes de la empresa.**

Luego de que el procedimiento haya sido puesto en práctica, evaluado y además se hayan demostrado los primeros beneficios puede ser extendido e implantado en

toda la empresa. Esto no puede producirse antes de un año desde el inicio de la prueba-piloto.

### **1.8 Cálculo del costo total de la calidad.**

En todas las referencias consultadas, el enfoque adoptado es el de considerar el costo total de la calidad como la suma de todos los costos de calidad, o sea; los costos de prevención, evaluación, fallas internas y externas.

Al combinar estos costos aparece la curva clásica del costo de calidad total con su forma de parábola, dividiéndose en tres zonas que se pueden identificar según los ratios de los principales tipos de costos. Varios autores Schroeder [1992], Fawsi [1995], Juran & Gryna [1998], Cantú [2001] analizan este modelo y los cambios que pueden ocurrir ante las variaciones de las diferentes categorías de costos.

Por lo general se puede conocer la zona en la que se encuentra una empresa a partir de las razones de los costos de calidad que prevalecen en las categorías principales como sigue a continuación:

**Zona de proyectos de mejoramiento:** Las características sobresalientes son que los costos por fallas constituyen más del 70% de los costos totales de calidad, mientras que los costos de prevención son menores que el 10% del total. En tales casos existen oportunidades para reducir estos costos mediante el mejoramiento de la calidad de conformidad.

El enfoque consiste en identificar proyectos de mejoramiento específicos e intentar lograr las metas para mejorar la calidad de conformidad, reduciendo así los costos de calidad, en especial los costos de fallas.

**Zona de altos costos de evaluación:** Casi siempre se caracteriza por el hecho de que los costos de evaluación exceden a los costos de fallas. En tales casos, también hay oportunidades de reducir costos de las formas siguientes:

- ✓ Comparar el costo de los defectos detectados con el daño que causan si no se detectan.
- ✓ Revisar los estándares de calidad para ver si son realistas en relación con la adecuación para el uso.
- ✓ Analizar si es provechoso reducir la cantidad de inspección con un muestreo

basado en el conocimiento de la capacidad del proceso y el orden de fabricación.

✓ Ver si es factible evitar la duplicidad de inspección con una auditoría de las decisiones.

Zona de indiferencia: En esta zona, los costos de fallas significan alrededor de la mitad de los costos de calidad mientras que los costos de prevención constituyen cerca del 10% de los costos de calidad. En esta zona se ha alcanzado el óptimo en términos de proyectos de mejoramiento de la calidad, lo cuál vale la pena seguir pues el mejoramiento continuo siempre es deseable.

### **1.9 Tratamiento contable a los costos de calidad,**

Todo desembolso en una empresa afecta inevitablemente los resultados financieros, los costos de calidad por lo tanto siguen este patrón y repercutirán de manera significativa en el rendimiento sobre la inversión que es uno de los objetivos perseguidos por los dueños de empresas. Como vimos anteriormente los costos de calidad representan una gran diversidad de partidas distribuidas en diferentes categorías que provienen a su vez de distintas áreas funcionales tales como compras, producción, distribución, y mercadeo.

A primera vista parece lógico el agrupar a los costos de calidad bajo los rubros de las diversas áreas funcionales de la empresa, con lo que se tendrían costos de calidad asignados a compras, producción, etc. Un proceso para agrupar los costos consistiría en analizar cada una de las partidas e identificarla con una actividad específica, posteriormente se cuantificarían las partidas en cada una de las áreas seleccionadas, el paso siguiente sería establecer una base de asignación y determinar una tasa por unidad para cada base y finalmente asignar dichos costos ya sea al producto o al período.

Podríamos establecer que los costos incurridos en relación con la fabricación de un producto o la prestación de un servicio desde su inicio hasta antes de ser vendido se agregarían al costo del producto o servicio en el rubro de costos indirectos de fabricación, y que los demás costos antes de producir y posteriormente de vender serían tratados como gastos y asignados a la partida correspondiente de acuerdo con su área de influencia.

Algunos autores han considerado que los costos de calidad representan partidas considerables, llegando a alcanzar porcentajes cercanos al 20% de las ventas en algunas empresas, tomando en cuenta que solo se pueden calcular partidas explícitas que aparecen en los reportes de costos de calidad y que todas aquellos beneficios perdidos hipotéticamente por insatisfacciones de los clientes, por descuentos o precios inferiores debidos a productos de mala calidad, los verdaderos costos de calidad podrían ser todavía más cuantiosos.

No debemos olvidarnos de mencionar que muchos de los precios se establecen con base en los costos de producción y que al ser éstos incrementados por los recursos empleados en los esfuerzos desarrollados para mejorar la calidad podría llegarse a situaciones de falta de competitividad en materia de precios con otras empresas, por lo que su tratamiento contable, y aún la decisión de incurrir en ellos o no deben ser cuidadosamente analizados.

### **1.10 Nuevos sistemas de medida para los Costos de Calidad.**

Los Sistemas de Costos llamados “tradicionales”, no cuentan con procedimientos que permitan ofrecer información a la gerencia relacionada con el control de la calidad.

La respuesta a los problemas de los que adolece la Contabilidad de Gestión, para el apoyo a los sistemas de gestión de la calidad pasa obligatoriamente por introducir cambios en sus sistemas, sobre todo en lo que respecta a las formas de medir. De los cambios producidos en la medición destacamos, la utilización de indicadores no financieros, El Cuadro de mando integral (The balanced Scorecard) y el empleo del Benchmarking.

#### Indicadores no Financieros.

Hace años que los directivos han reconocido que las nuevas estrategias y la realidad competitiva, demandan nuevas medidas. Se aboga en estos casos por la utilización de medidas tradicionales basadas en indicadores financieros, ampliadas para ciertas situaciones concretas con indicadores de carácter no financiero. A los indicadores financieros se les ha criticado por estar demasiado impregnados de

subjetividad (por la asignación arbitraria que hacen de los costes hacia los productos), por estar centrados en el corto plazo y por no ser flexibles con la nueva situación productiva. En la tabla 1 se recogen los inconvenientes de las medidas tradicionales. La alternativa a los indicadores financieros pasa por desarrollar medidas que informen sobre la gestión de la calidad, del tiempo, de los inventarios, de la innovación, de la producción, etc., y esto se consigue, mediante el uso de indicadores no financieros, para el caso concreto de la calidad.

<b>Medidas</b>	<b>Acción</b>	<b>Resultados</b>
Precio de compra.	Se adquieren grandes cantidades para conseguir buenos precios, olvidándose de la calidad y plazos de entrega.	Existencias excesivas. Altos costes de transporte; suministradores con mejores calidades y plazos de entrega no son tenidos en cuenta.
Utilización de los equipos Industriales.	Aprovechamiento máximo de la capacidad instalada.	Excesos de inventarios. Existencias difícilmente vendibles.
Basarse en estándares.	Fomenta la fabricación de altos volúmenes.	Excesos de existencias.
Basar los coeficientes de residuos y pérdidas en estándares.	Los supervisores no actúan si no hay variaciones.	Los estándares mal establecidos, pueden dar lugar a la creencia de que se están desarrollando los procesos con eficiencia y ocurrir todo lo contrario.

<p>Establecer coeficientes Predeterminados y costes indirectos bajo el sistema de coste completo.</p>	<p>Los directivos de fábrica ponen en proceso de fabricación excesivas unidades, aumentando las producciones en curso, con la finalidad de conseguir una absorción de dichos costes por exceso.</p>	<p>Exceso de existencias de productos en curso, semiterminados y terminados. Se obtienen resultados mejores, lo que supone una manipulación.</p>
<p>Informes sobre la mano de obra directa.</p>	<p>Los directivos se suelen centrar en los costes de la mano de obra directa, la cual es relativamente pequeña en situación es donde se utiliza alta tecnología. La MOD en estos entornos suele ser fija.</p>	<p>La medida de la eficacia, al basar las desviaciones en los costes indirectos en las horas de MOD, Impiden centrarse en las actividades que originan los costes Indirectos de producción.</p>
<p>Ratios sobre costes indirectos globales o por departamentos.</p>	<p>Los costes indirectos de producción se asignan a los productos considerando fundamentalmente el volumen y no se tiene en cuenta su diversidad. Costes distorsionados, subvenciones cruzadas entre productos, datos sobre costes que no son relevantes para la toma de decisiones.</p>	<p>Costes distorsionados, subvenciones cruzadas entre productos, datos sobre costes que no son relevantes para la toma de decisiones.</p>

**Tabla 1.** Inconvenientes de las medidas tradicionales.

Ideas muy similares subyacen en una entrevista que se realizó al profesor Kaplan, en la que manifestó que si bien las medidas tradicionales están generalmente admitidas, con las no tradicionales no sucede lo mismo pues la conveniencia de aplicar unas u otras dependerá de la estrategia que la empresa esté llevando a cabo.

Si bien puede parecer extraño que la Contabilidad se ocupe de las medidas no financieras, nos sumamos a la explicación que da Carmona sobre este tema cuando dice que “es el departamento financiero el La calidad, los costes de calidad y la relación entre el departamento de calidad y el de contabilidad en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana. que, por tradición y experiencia en las tareas de recogida, tratamiento y presentación de la información, ha de ocuparse de ellas, máxime ahora que las nuevas tecnologías de la información no se agotan por el uso de medidas estrictamente financieras”.

#### Cuadro de Mando Integral (The balanced Scorecard)

El cuadro de mando integral es un conjunto de indicadores (históricos) e inductores de actuación (previsionales), derivados de la misión y estrategia concreta de la organización a medio y largo plazo. Según Kaplan y Norton. El sistema de indicadores no es nuevo pero tal y como se encuentra enfocado en los mal llamados cuadros de mando tradicionales, se trata de un conjunto de indicadores financieros que nos dan información sobre el pasado. El cuadro de mando integral, aunque sigue manteniendo estos indicadores financieros como parte muy importante de su estructura, introduce inductores de la actuación financiera futura. De la misma manera incorpora, junto a la perspectiva financiera, la de clientes, la de procesos internos de la organización y la de perspectivas de aprendizaje y crecimiento, incluyendo indicadores e inductores para cada una de ellas.

El objetivo es traducir la misión y estrategia a medio / largo plazo, en un sistema de indicadores e inductores de actuación para cada perspectiva, que combinados con los objetivos nos permita según Kaplan y Norton :

- ✓ Clarificar la estrategia y conseguir un consenso sobre ella.
- ✓ Comunicar la estrategia a toda la organización.

- ✓ Alinear los objetivos personales y departamentales con la estrategia.
- ✓ Vincular los objetivos estratégicos con objetivos a medio / largo plazo y con los presupuestos anuales.
- ✓ Identificar los indicadores clave para cada objetivo y sus inductores de actuación.
- ✓ Identificar y alinear las iniciativas estratégicas.
- ✓ Realizar revisiones periódicas y sistemáticas de la estrategia.

Es, pues, un mecanismo para implantar una estrategia, asegurarse de su buena marcha, e identificar y realizar las correcciones sobre ella para conseguir los objetivos que aquella persigue. Por lo que proporciona un sistema de gestión estratégica a largo plazo.

### El Benchmarking.

Esta técnica consiste en identificar a aquellos competidores o compañías pertenecientes a otras industrias que obtienen las mejores prácticas en alguna actividad, función o proceso, y entonces medirlas, analizarlas y compararlas con las que obtiene nuestra propia organización. Se utiliza tanto en el ámbito estratégico, para determinar los estándares de rendimiento, como en el ámbito operativo, para comprender mejor las prácticas y procesos que conducen a la consecución de rendimientos superiores.

El Benchmarking presenta, en opinión de Eccles (1991, p. 133)[4], dos características. Primera, da a la dirección una metodología que puede ser aplicada con cualquier medida, financiera o no financiera, si bien está más centrado en los indicadores no financieros. Segunda, ha propiciado un efecto transformador sobre los directivos en cuanto a sus perspectivas y actitudes deseadas. A este respecto, Álvarez y Blanco subrayan que el uso de Benchmarking implica "buscar la mejor performance dentro o fuera de la empresa y estudiarla para determinar por qué es la mejor y cómo se consigue, a fin de aplicar este conocimiento a su propia compañía o

unidad de negocios". En opinión de estos autores existen varias formas de llevar a cabo estas prácticas, que son las que recogemos a continuación:

- ✓ Benchmarking de actividades internas: se trata de comparar las operaciones internas de la unidad de negocio que mejor performance tiene con todas las demás.
- ✓ Benchmarking con los competidores: en esta ocasión la comparación se realiza entre competidores, con la intención de comprender y aprender de ellos.
- ✓ Benchmarking con las mejores empresas: aquí se comparan las actividades de una compañía con las mejores de cualquier sector o industria que realicen funciones o actividades análogas.

En cuanto a su funcionamiento, Mallo (1995, pp. 67-68) proponen dos enfoques: el Benchmarking conducido por el coste y el Benchmarking conducido por los procesos.

En el "Benchmarking" conducido por el coste se compara a la empresa con los competidores, teniendo como finalidad la reducción de costes, para lo que se requiere la colaboración de consultores externos que actúen como intermediarios. En esta ocasión el énfasis se hace sobre el output.

En cuanto al Benchmarking conducido por los procesos señalar que la comparación, en esta ocasión, no se hace entre competidores sino entre socios y no se basa en la reducción de costes sino en la filosofía de mejora continua; si bien esta situación se traducirá inevitablemente en rendimientos superiores y como consecuencia, en reducciones significativas de costes.

En definitiva, esta herramienta se utiliza con el objetivo de mejorar la eficiencia de las organizaciones y de potenciar la revitalización de sus posiciones competitivas. Pero como sucede en la mayoría de las ocasiones, la técnica en si misma no soluciona todos los problemas. La mera recopilación de datos para los directivos no consigue reducir los costes, ni comprender mejor las limitaciones de los procesos, ni identificar las oportunidades de mejora. En estos casos, la solución pasa por implantar previamente un plan de mejora continua dentro de la organización, donde la calidad se convierte en su principal exponente, y el Benchmarking es tan sólo una de las prácticas que han de guiar su gestión.

Resulta de utilidad la frase de algunos entendidos del tema, que dice que "el sistema de medida deberá ser flexible y versátil (para adaptarse a los aspectos concretos que en cada momento interesen ser resaltados), simple y sencillo (capaz de ser entendido por absolutamente todos los implicados en el proceso productivo), y generar comunicación en tiempo real".

### **1.11 Importancia de la medición de los costos de calidad.**

Como se ha visto hasta el momento, si se determinan los costos de calidad puede trazarse una estrategia para reducirlos, por tanto; como plantean Dale & Plunkett [1993] la idea equivocada de que la calidad es más costosa viene por no medir el costo de la calidad y, si no se mide, no se puede controlar.

La medición de costos de calidad permite centrar la atención en asuntos en los que se gastan grandes cantidades, y detectar las oportunidades que en potencia podrían ayudar a reducir gastos. Facilita medir el desempeño y constituye una base para la comparación interna entre productos, servicios, procesos, departamentos y externa con la competencia; además ayuda a los directivos a justificar cualquier posible mejoramiento de la calidad.

En la mayoría de las empresas no se tiene idea de cuánto se gasta en planear y controlar la calidad. Algunas de ellas que han medido estos costos encuentran que están entre un 10-20% de las ventas. Omachonu & Ross [1995] afirma que de acuerdo a estimaciones realizadas los costos de calidad en las firmas de EUA ascienden al 25% de sus utilidades con relación a los principales competidores del mundo: Japón, donde la cifra homóloga no llega ni al 5%. En virtud de esto una reducción del costo de calidad puede conducir a una mejora significativa de las utilidades.

## **Referencias Bibliográficas.**

1. Guatri, L., *El Costo De Hacienda*. 1954. 67.
2. Rodríguez, M.L. And N.P. Rama “*Metodología Para La Elaboración De Sistemas De Costo En Las Empresas*”.
3. Parra, H.C.R.D. *Calidad, Productividad Y Costos. Un Análisis De Las Relaciones Entre Los Tres Conceptos*.
4. Serrano, S.C. And D.A.S. Tomás, *La Calidad, Los Costes De Calidad Y La Relación Entre El Departamento De Calidad Y El De Contabilidad En Las Empresas Certificadas En Las Normas Iso 9000 De La Comunidad Valenciana*.
5. León., L.M., Et Al., *Perfeccionamiento Del Cálculo Del Costo Por Proyecto En La Empresa De Investigaciones Y Proyectos Hidráulicos De Villa Clara. Incidencia De Los Costos De Calidad. (Proyecto De Tesis)*. 2007.
6. Navarro., O.A. *Aplicación De Un Procedimiento Para El Cálculo Y Evaluación De Costos De Calidad En La Química Ligera (Elquim)*.
7. Aldama, N.O., Et Al., *Diseño De Una Metodología Para El Cálculo De Los Costos De Calidad*. Rev Cubana Farm, 1998. **32**(2).
8. Marquez, M.C. (2007) *Procedimiento Para El Cálculo De Los Costos Asociados A La Calidad De La Empresa De Investigaciones Y Proyectos Hidráulicos De Santa Clara.(Proyecto De Tesis)*.
9. Amador, T.C. And L.L. Bello (2000) *Los Costos De La Calidad Como Herramienta De Dirección. Experiencias Del Registro Cubano De Buques*.
10. Villar, M.C.R. *Costos De Calidad*.
11. Andrea Schiffauerova, V.T. *Cost Of Quality: A Survey Of Models And Best Practices*.
12. Cairo, M.C.C. (2007) *Procedimiento Para La Gestión De Los Costos De Calidad. (Cuba)*.
13. Salas, O.A. (1995) *Como Calcular Los Costes Intangibles De La Mala Calidad*
14. *El Sistema De Costos De Calidad*. 1999 [Cited; Available From: [Http://Www.Ur.Mx/Cursos/Post/Obarraga/Calidad/Tsld014.Htm](http://www.ur.mx/cursos/post/obarraga/calidad/tsld014.htm)

## **Capítulo III.**

Descripción de procedimientos para la implementación del sistema de Costos de Calidad en la Empresa de Cemento Siguaney.

La bibliografía consultada sobre el tema, muestra diversas formas de concebir un sistema de costos de calidad para la empresa, pero aún así, todos los expertos en el tema coinciden en que, dicho sistema, debe ser un traje a la medida para la organización, lo que supone que, teniendo en cuenta criterios generales, sea necesario aplicar, en el marco de la empresa, los criterios definidos de forma general en la bibliografía consultada. De este modo, las Fases Generales y Etapas del Procedimiento propuesto para el desarrollo del sistema en la Empresa de Cemento Siguaney se muestran a continuación:

### Fase Introductoria.

#### 2.1 Caracterización de la empresa.

- 2.1.1 Principales Productos.
- 2.1.2 Materias Primas necesarias para la producción.
- 2.1.3 Principales procesos productivos.
- 2.1.4 Efectos de la fábrica sobre el medio ambiente.

#### 2.2 Disponibilidad para la aplicación.

#### 2.3 Creación y entrenamiento del grupo de trabajo.

### Fase Preparatoria.

#### 2.4 Identificación de Procesos claves en la Producción.

- 2.4.1 Proceso de abastecimiento.
- 2.4.2 Proceso de producción de crudo.
- 2.4.3 Proceso de producción de cemento.
- 2.4.4 Proceso de producción de clinker.

#### 2.5 Identificación y clasificación de los elementos del costo.

- 2.5.1 Costos Tangibles de la Calidad.
  - 2.5.1.1 Costos de Prevención.
  - 2.5.1.2 Costos de Evaluación.
- 2.5.2 Costos Tangibles de no Calidad.

- 2.5.2.1 Costos de Fallas Internas.
- 2.5.2.2 Costos de Fallas Externas.
- 2.5.3 Costos Intangibles de la calidad.
- 2.6 Recopilación de Datos.
- 2.7 Tratamiento Contable.
- 2.8 Técnicas de Cálculo.
- 2.9 Evaluación de los datos y diseño de informes sobre los costos de la calidad.
  - 2.9.1 Resumen de datos.
  - 2.9.2 Bases para la comparación.
  - 2.9.3 Informes de Costos de la Calidad.
  - 2.9.4 Responsabilidad de la preparación.
  - 2.9.5 Forma de distribución y frecuencia de los informes.

#### Fase Ejecutiva.

- 2.10 Selección del área de prueba.
- 2.11 Implementación del procedimiento en el área de prueba.
- 2.12 Análisis de los informes presentados, determinación de las ventajas y acciones a partir de los resultados.
- 2.13 Prueba, revisión y puesta en marcha del sistema.

#### Fase de Control.

- 2.14 Controles al Sistema de Costos de la Calidad.

### **Descripción del Procedimiento.**

#### **Fase Introductoria.**

##### **2.1. Caracterización de la empresa**

La empresa Cemento Siguaney, ubicada en el poblado de Siguaney, municipio de Taguasco, provincia de Sancti Spiritus, fue creada por la Resolución No. 163 del Ministerio de la Construcción, con fecha del 4 de julio de 1978, en la que se define como su objetivo social, la producción de cemento

gris; Posteriormente fue ampliado su objetivo social a la producción de cemento blanco y finalmente por el Decreto-Ley No. 193 de fecha 4 de abril de 1999, fue adscrita al Ministerio de la Industria Básica.

Esta planta de tecnología Checoeslovaca y de proceso húmedo, tenía una capacidad instalada de 670 000 t anuales y posteriormente con la introducción de la línea de producción de cemento blanco, la capacidad instalada actual es de 360 000 t de cemento gris más 100 000 t de cemento blanco.

En Cemento Siguaney hay un total de 549 trabajadores, agrupados en los diferentes departamentos, tanto productivos como de servicios (Anexo No.1), de ellos 350 son obreros, 14 pertenecen a la administración, 67 son trabajadores de servicio, 80 son técnicos y 38 dirigentes. El 94.9% de los trabajadores tienen firmado contrato por tiempo indeterminado. Hay 31 contratos por tiempo determinado para trabajadores eventuales que se presentan.

Los acontecimientos históricos más relevantes ocurridos en la planta durante su trayectoria, han sido:

- ✓ **1971:** Puesta en marcha de la fábrica.
- ✓ **1977:** Se implanta el record de producción de cemento gris para un año, 690 000 t.
- ✓ **1982:** Nuestros cementos obtienen la Marca Estatal de la Calidad (Primera entidad en la provincia y la primera de la industria cementera en el país.).
- ✓ **1986:** Se realiza la prueba industrial para la producción de cemento blanco, con las mismas instalaciones que para el cemento gris. Sus resultados son altamente positivos.
- ✓ **1987:** Se introduce la quema del petróleo crudo cubano en nuestros hornos rotatorios, para la producción de clinker gris.
- ✓ **1989:** Puesta en marcha de la línea de producción de cemento blanco (por una inversión Japonesa).
- ✓ **1993:** Modificación en el proceso de producción de la línea de cemento blanco, por técnicos de nuestra empresa, donde se reduce el número de materias primas de 6 a 2, lográndose notable mejoramiento de

la calidad e incremento de la blancura.

✓ **1997:** Se introduce la quema del petróleo crudo cubano en la producción de clinker blanco.

Dicha planta no brinda el servicio directamente a la población si no que atendiendo al reordenamiento estructural del MINBAS, su único cliente es la Empresa Comercial de reciente creación.

La alta dirección de la Empresa Cemento SIGUANEY asume el compromiso de producir y suministrar cemento y clinker, gris y blanco (Anexo No.2 y No.3), que cumplan de forma consistente los requisitos acordados y satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes en términos de:

- ✓ Cumplimiento de plazos, costos y calidad.
- ✓ Introducción de nuevos productos.
- ✓ Ayuda e información oportuna a los clientes.

Las operaciones de la empresa se realizarán con eficiencia, cumpliendo con las regulaciones de medio ambiente y garantizando la seguridad y salud de los trabajadores. Estos propósitos estarán incorporados en los objetivos de desempeño de la organización, los cuales se revisarán de forma sistemática. Para lograr su cumplimiento se cuenta con la participación de todo el personal provisto de la formación y los recursos necesarios.

La empresa mantendrá un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma NC-ISO 9001:2000 (Certificado por un órgano acreditado) para asegurar que los requisitos de los clientes se determinan y se cumplen, así como mejorar continuamente la calidad de los productos y la eficacia del sistema.

### **2.1.1. Principales Productos:**

Actualmente sus líneas de productos son las siguientes:

- ✓ Cemento Pórtland P-350 a granel y en bolsas de 42,5 Kg.
- ✓ Cemento Pórtland Puzolánico PP-250 a granel y en bolsas de 42,5Kg.
- ✓ Cemento Blanco PB-350 a granel y en bolsas de 42,5 Kg y de 1 Kg.
- ✓ Clinker gris.
- ✓ Clinker blanco.

Además, teniendo en cuenta el auge y los planes de desarrollo de las construcciones en el país, están en condiciones de producir de inmediato, dos nuevos productos: Cemento Pórtland de alta resistencia P-450 y Cemento Hidrófugo (impermeable).

### **2.1.2 Materias primas necesarias para la producción.**

El cemento está formado por una serie de compuestos como calcio, alúmina, sílice, y óxido férrico, además de otros compuestos que aparecen en menor proporción como magnesio, alcálsis, titanio, etc.

Las materias primas que introducen estos componentes en el cemento son:

✓ La piedra caliza que aporta el calcio principalmente y que representa un 75% del cemento. Su extracción se realiza con el auxilio de grúas excavadoras desde los frentes de aproximadamente 3 – 4 m de altura y es depositada sobre camiones de 12 m<sup>3</sup> de capacidad que la trasladan hasta la fábrica distante 2 Km del yacimiento. En la planta, se descarga sobre la entrada del diluidor que se encarga de dispersar la arcilla en agua hasta conformar un fango o pasta, que pasa a través de una rejilla y se deposita en un foso desde el cual por medio de bombas es enviado hasta sendos silos de 400 m<sup>3</sup> de capacidad en donde es almacenada hasta su posterior uso en el proceso.

✓ La arcilla, arenisca o arenas que aportan la sílice y la alúmina. Su extracción se realiza con el auxilio de grúas excavadoras desde los frentes de aproximadamente 3 – 4 m de altura y es depositada sobre camiones de 12 m<sup>3</sup> de capacidad que la trasladan hasta la fábrica distante 2 Km del yacimiento. En la planta, se descarga sobre la entrada del diluidor que se encarga de dispersar la arcilla en agua hasta conformar un fango o pasta, que pasa a través de una rejilla y se deposita en un foso desde el cual por medio de bombas es enviado hasta sendos silos de 400 m<sup>3</sup> de capacidad en donde es almacenada hasta su posterior

uso en el proceso.

✓ Hierro que aporta el óxido férrico. Esta materia prima esta conformada por colas de hierro que se desechan durante el proceso de obtención del mineral necesario para la obtención de Níquel en las plantas procesadoras de lateritas de Nicáro. Es trasladado hasta la fábrica por ferrocarriles y descargado en el almacén de Materias Primas.

✓ Yeso: Se traslada hasta la fábrica por ferrocarril procedente de los yacimientos ubicados en Punta Alegre en la zona norte de la provincia de Ciego de Ávila. Se deposita en el almacén de clinker para su posterior uso en el proceso de fabricación de cemento.

✓ Caliza Blanca: Esta compuesta por calcita de altísima pureza cuya baja concentración de elementos pesados (fundamentalmente hierro) la hacen apta para la fabricación de cemento blanco. Se recepciona en la fábrica en camiones procedente de sus yacimientos ubicados en Guayos (provincia Sancti Spiritus) distante a unos 25 Km y se deposita en su cubículo correspondiente en el almacén de materias primas.

✓ Caolín: Este mineral se traslada desde los yacimientos de Gaspar, C. Ávila a 100 Km de la planta, en volquetes de 27 m<sup>3</sup> de capacidad. Se extrae con la ayuda de bulldózers y se carga sobre los volquetes con cargadores frontales. En la planta, se almacena en su cubículo correspondiente dentro del almacén de materias primas.

✓ Toba zeolitizada: Esta materia prima se utiliza en el proceso de molienda y fabricación del cemento como un aditivo activo que se utiliza con el fin de aportarle un grupo de características especiales al cemento, entre la que destacan la impermeabilidad y elevada resistencia al ataque químico. Se extrae de un yacimiento junto a la Autopista Nacional, distante unos 5 Km de la planta. Se utiliza la barrenación, voladura, se monta con cargadores frontales y se transporta por carretera. Al recibirse en la fábrica, se descarga en la trituradora y luego de molida, se deposita en el almacén de clinker para su utilización posterior.

La fabricación del cemento supone tomar proporciones de materias primas, molerlas hasta un grado de finura extremo, calcinarlas a una temperatura elevada, y volver a moler después el clinker resultante en una operación continua.

### **2.1.3 Principales Procesos Productivos.**

El cemento Pórtland elaborado en Siguaney se obtiene mediante la pulverización del clinker y la adición del yeso en forma natural, zeolita y caliza. El combustible que se utiliza en este proceso es el petróleo crudo cubano.

Existen dos métodos de fabricación del cemento: el proceso húmedo y el seco. Cemento Siguaney debido a su tecnología atrasada utiliza el proceso húmedo aunque este es el más costoso, porque consume más combustible y requiere de piezas de repuesto de difícil adquisición.

Las etapas del proceso húmedo de fabricación del cemento son:

- I Extracción de caliza.
- II Extracción de arcilla.
- III Extracción de zeolita.
- IV Trituración de caliza.
- V Dilución de la arcilla.
- VI Trituración de zeolita.
- VII Molienda de pasta.
- VIII Preparación y homogenización de la pasta.
- IX Producción de clinker.
- X Molienda de cemento.
- XI Entrega de cemento.

La estructura de producción de Cemento Siguaney está conformada por cuatro departamentos divididos en áreas de responsabilidad donde se desarrollan las actividades fundamentales para la elaboración del cemento. Estos departamentos son:

- ✓ Cantera.
- ✓ Pasta.
- ✓ Horno.
- ✓ Cemento.
- ✓ Entrega.

La cantera se encuentra constituida por los cuatro yacimientos que opera la Empresa, así como por un grupo de instalaciones tecnológicas que realizan la preparación previa de las materias primas y dispone de una infraestructura que le permite realizar el movimiento interno de otras materias primas que se reciben en fábrica ya sea por ferrocarril o por carretera, que forman parte también de materias primas necesarias para la fabricación de cemento.

El departamento de cantera a su vez se divide en canteras de caliza, arcilla y zeolita.

La caliza es una de las materias primas fundamentales; es extraída mediante excavadoras eléctricas, que son las encargadas del llenado de los camiones que la transportan hasta las trituradoras. De allí es llevada por cintas transportadoras hasta la nave de materias primas.

La arcilla se extrae mediante equipos diesel y se transporta hasta los diluidores.

La zeolita se extrae mediante excavadoras mecánicas en yacimientos cercanos a la fábrica y se deposita premolida en el almacén de materias primas.

El departamento de pasta se encarga de moler la pasta formada por agua, caliza, hierro, arcilla y caolín, bombearla a los silos de almacenamiento y de allí transportarla a los homogenizadores.

El departamento de horno es el responsable de cocer la pasta para obtener el clinker, de enfriarlo y transportarlo a la nave de materias primas para su posterior molienda.

El departamento de cemento tiene como función la trituración del clinker con los aditivos según el tipo de cemento a producir en molinos que contienen bolas en su interior para garantizar el grado de finura deseado.

El departamento de entrega cuenta con silos para el almacenamiento del producto terminado que puede entregarse al consumidor envasado o a granel. La entrega se efectúa por vía automotor o ferrocarril.

#### **2.1.4 Efectos de la fábrica sobre el medio ambiente.**

En todo el proceso de operación de los yacimientos, existe un grupo de fuentes emisoras de diferentes contaminantes del medio ambiente y por supuesto determinadas transformaciones sobre el ecosistema generadas por el destape de la superficie que ocupa el mineral útil debajo de la capa del suelo en que se encuentra.

Independientemente de que los yacimientos se encuentran en zonas de bajo endemismo y donde la flora no es abundante ni exuberante, es necesario destapar áreas relativamente grandes de capa vegetal que es apartada hacia lugares seguros, donde se conservan de la erosión y otros efectos, de manera que en la medida en que se va avanzando hacia otras zonas de los yacimientos, las partes abandonadas se recubren con el material vegetal apartado antes y son repobladas con diferentes especies forestales útiles y que contribuyen a garantizar el armónico desarrollo y equilibrio del medio ambiente en la zona.

Las fuentes emisoras están constituidas por el polvo que principalmente se genera durante la voladura de los yacimientos y en el proceso de acarreo hasta la planta. También existe arrastre por parte de las aguas pluviales que llevan mínimas cantidades de estos minerales, fundamentalmente caliza y margas, hacia el lecho de los afluentes de la cuenca cercana del río y la presa Zaza, efecto que se mitiga en lo posible a través de la aplicación de un planificado estudio de los drenajes y cursos de esta agua hacia los lugares más bajos.

No existe contaminación con agentes orgánicos, ni de elementos químicos pesados, no obstante, es preciso medir la presencia de sólidos gruesos dispersos en las aguas que sí incrementan su dureza por la presencia de sales de calcio y magnesio. Es posible la contaminación con hidrocarburos combustibles que utilizan los equipos, pero este efecto se mitiga actualmente, trasladándolos hacia determinados lugares preparados para el reabastecimiento y mantenimiento de los mismos, lo que prácticamente anula la contaminación por esta vía.

## **2.2 Disponibilidad para la aplicación. Compromiso de la dirección, dando a conocer la disponibilidad de la empresa para el establecimiento del Sistema de Costos de la Calidad.**

Antes de acometer algún intento a gran escala de poner en práctica un programa de costos de calidad, la dirección tiene que estar convencida de la utilidad del programa y del uso para el cuál se quiere el sistema.

La empresa, aún cuando tiene establecido un sistema de gestión de la calidad, no es conciente de la magnitud real del dinero gastado por concepto de costos asociados a la calidad y su impacto directo sobre toda la eficiencia de la entidad. La presentación de las ventajas debe atraer la atención e interés de la dirección.

Para dar un carácter oficial, dentro de la entidad, se podría emitir resoluciones u otros documentos en los cuales se manifieste la disponibilidad y la creación del grupo de trabajo, así como dar a conocer a la totalidad de los trabajadores, cuya participación es esencial para la correcta aplicación de los procedimientos propuestos, por lo que se propone hacerlo público en cada asamblea de afiliados como un aspecto a discutir, para la lograr la concientización de los trabajadores, que son quienes logran el desarrollo de cualquier herramienta o sistema dentro de la organización y que son los que a la larga aprobarán o rechazarán el sistema de costos de la calidad como complemento de su sistema de gestión de la calidad ya puesto en práctica.

La aplicación práctica del procedimiento en la empresa se desarrolló con la cooperación de la dirección, por estar motivados con la solución de muchas necesidades informativas que enfrentaban en materia de costos asociados al sistema de gestión de la calidad implantado con anterioridad.

Se propone un documento en el que se presenta, por parte de la Empresa, la disponibilidad del establecimiento del sistema de costos de la calidad (Anexo 4). La cooperación es esencialmente importante, ya sea entre las áreas o por parte de la dirección en todas las fases del proceso.

Se identificaron, por parte de la dirección, las ventajas en la aplicación del sistema, haciéndose consciente del impacto directo sobre toda la empresa, en la reducción no

sólo de los gastos actuales, el trabajo no productivo, los desechos y desperdicios del proceso productivo, las producciones defectuosas, también suponiendo la mejora en las relaciones con los clientes, la participación en el mercado y la satisfacción de los trabajadores.

### **2.3 Creación y entrenamiento del Grupo de Trabajo.**

El grupo de trabajo lo deben integrar personas de las áreas de contabilidad, calidad y la representación de las diferentes áreas de la empresa, presidido por un miembro del consejo de dirección, con el objetivo de que exista representatividad de cada una de las partes involucradas en el proceso y que además, son expertos en materia de costos de producción y gestión de la calidad, respectivamente, así como el directivo responsable por la eficiencia y eficacia del funcionamiento del sistema.

La creación del grupo de trabajo es de suma importancia para patentizar la veracidad a los informes financieros provenientes del área de calidad, además es recomendable aprovechar los roles establecidos para ambas áreas (contabilidad y calidad), el inconveniente que puede presentarse al inicio es el de convencer todas las áreas implicadas de la necesidad del cálculo de los costos de la calidad.

Recomendamos fuertemente que el grupo de trabajo sea reconocido además por resolución de la dirección para afirmar su seriedad frente a la actividad y al colectivo de trabajadores.

Se debe hacer hincapié en la implicación de todas las funciones, la importancia del trabajo en equipo y las oportunidades reales para mejorar el comportamiento y el costo que existe en muchas áreas funcionales con el objetivo de ponerse de acuerdo sobre las ventajas del programa y el compromiso para cooperar y/o participar cuando haga falta.

La educación para el costo de la calidad de los representantes claves implicados en organizaciones funcionales también proporciona una oportunidad para hacer hincapié en su papel de apoyo a la gestión de calidad integral, prever los beneficios que obtendrán de mejorar la calidad y determinar algunos de los escollos que obstaculizan el éxito.

El grupo de trabajo de los costos de la calidad está formado por:

- Coordinador General (Jefe del Grupo)
- Contador Principal
- Técnico en Gestión Económica
- Técnicos de la Calidad de cada proceso productivo.
- Especialista de cada Departamento de Producción.
- Encargado de la Actividad Comercial.

El entrenamiento al grupo de trabajo, incluyó:

- Conferencias de motivación.
- Estudio de los Principios de los Costos de la Calidad.
- Estudio de los manuales de la calidad y consultas a los manuales de contabilidad.

Se llevó a cabo además, una explicación la resto del personal de cuáles eran los objetivos del trabajo, la importancia de contribuir en la preparación del procedimiento, los beneficios esperados y las perspectivas en la empresa.

### **Fase Preparatoria.**

#### **2.4. Identificación de procesos claves en la producción.**

El análisis de los procesos claves dentro de la entidad objeto de estudio se diseñó partiendo del mapa del proceso de gestión de la calidad (Anexo No.5), teniendo en cuenta que este proceso se lleva a efecto por la Dirección de la empresa, como parte básica y de implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, trazando las estrategias y estableciendo la política y objetivos de la calidad, así como identificando los procesos del sistema y su interacción, asegurando su revisión y control y la disponibilidad de recursos. A partir de allí, se identificaron cuatro procesos fundamentales:

1. Proceso de abastecimiento.
2. Proceso de producción de crudo.
3. Proceso de producción de cemento.
4. Proceso de producción de clinker.

Dentro de ellos, se tuvo en cuenta:

- ✓ Responsables del proceso. Reconoce las personas que, dentro de la organización, son responsables por la efectiva realización del proceso, además de tener bajo su supervisión y custodia los recursos, tanto materiales, como humanos y financieros involucrados en el proceso.
- ✓ Objetivos del Proceso. Relaciona todos los objetivos que debe cumplir el proceso para que se considere óptimo y tribute al logro eficiente del producto final.
- ✓ Descripción detallada del Proceso. Constituye la explicación, de forma detallada y ordenada, de todas tareas que desarrolla el proceso para cumplir con sus funciones dentro de la organización.
- ✓ Elementos de entrada. Son los elementos iniciales que constituyen la base para el desarrollo posterior de sus funciones como proceso.
- ✓ Elementos de salida. Constituye, para fines del proceso, su producto terminado, es el cumplimiento de sus objetivos, lo que se debe lograr finalmente, teniendo en cuenta los elementos de entrada y los recursos con que cuenta para desarrollar el proceso.
- ✓ Recursos. Son los recursos, tanto materiales, como humanos y financieros con los que se cuenta para el desarrollo del proceso.
- ✓ Clientes del proceso. Recoge los clientes, tanto externo, como internos, del proceso.
- ✓ Proveedores del proceso. Recoge los proveedores, internos y externos del proceso.
- ✓ Flujograma del proceso. Constituye la representación gráfica del proceso, muy útil para determinar cómo funciona realmente el proceso para obtener un resultado, este se puede aplicar perfectamente a los costos de la calidad. Si el diagrama de flujo se construye de forma adecuada y refleja el proceso de la forma que realmente opera, los miembros del grupo de trabajo poseerán un conocimiento común, exacto del funcionamiento del proceso. Adicionalmente constituye una ventaja ya que el equipo no necesita invertir el tiempo y la energía en observar el proceso físicamente cada vez que se quiera

identificar problemas a la hora de tratar los costos de la calidad.

#### **2.4.1 Proceso de abastecimiento.**

➤ Responsable del proceso.

El responsable de este proceso es el director de la UEB, y en su ausencia, el Balancista Distribuidor, que es el jefe del equipo de abastecimiento.

➤ Objetivos del Proceso.

1. Proveer a las reparaciones con el 100 % de los insumos materiales que requieren para asegurar la conformidad del producto final.
2. Asegurar la existencia en almacén de los repuestos, materiales y equipos críticos que garantizan la conformidad del producto y eficiencia del proceso.
3. Garantizar el movimiento interno de todos los equipos de Ferrocarril.
4. Asegurar el suministro de Materias Primas (Yeso marino, Caliza Blanca, Hierro).
5. Garantizar la limpieza de la Fábrica.

➤ Descripción detallada del Proceso.

- 1.El proceso de abastecimiento está vinculado a las necesidades de equipos, piezas e insumos que presenta la Empresa.
- 2.Las materias primas y materiales se solicitan partiendo de las necesidades reflejadas en el Plan de Negocio, de acuerdo a los índices de consumo planificados.
- 3.Para todos los demás suministros, las áreas de consumo confeccionarán una solicitud de suministros de acuerdo al modelo SG CM/P 0101 A2: Solicitud de Suministros (Anexo No.6) que entregarán al Jefe del Grupo de Compras. La misma reflejará todos los requisitos que se plasman en el modelo, además de toda la información que pueda facilitar la tramitación de la compra. De no contar con la información requerida se remitirá nuevamente al área de consumo solicitante. Este modelo se confeccionará en original y una copia.

4. Para los suministros a importar hay que cumplir con lo establecido en el epígrafe anterior y además se solicitará por escrito, con la aprobación del Director de la UEB de Gestión Comercial dicho suministro a la Comercializadora Cemento Vidrio, la que se encarga de buscar las ofertas (tres como mínimo) y las envía a la Empresa para su aprobación o no.

5. Una vez que el Jefe del Grupo de Compras cuenta con el modelo de solicitud de suministros, acorde a lo expresado anteriormente, asigna al comprador encargado de la línea de productos, que contacte con los diferentes proveedores para la obtención de las ofertas.

6. Recibidas las ofertas, el Jefe del Grupo de Compras envía las mismas al área solicitante para su evaluación y correspondencia con la solicitud, mejor precio, etc. El Director del área de consumo, comunicará por escrito al Jefe del Grupo de Compras su conformidad o no con la oferta.

7. Todas las compras se realizan a proveedores con los cuales existe un contrato firmado, y en el caso de surgir un nuevo proveedor, el Jefe del Grupo de Compras solicita la preforma de contrato, la que se entrega a la Jurídica, esta lo analiza con los distintos factores implicados. Si es aprobada se procede a confeccionar toda la documentación y se firma.

8. El jefe del Grupo de Compras envía las ofertas que se confirmaron para su adquisición al Grupo de Finanzas para que realicen la solicitud de pagos a la Junta Económica, órgano asesor encargado de analizar las solicitudes, partiendo del Flujo de Cajas y proponer la aprobación del acuerdo tomado por el Consejo de Administración.

9. Una vez aprobada la solicitud de pagos, el Grupo de Finanzas se encarga de confeccionar los cheques correspondientes, que recogerá el Jefe del Grupo de Compras.

10. La compra la realiza el comprador correspondiente en el lugar y momento que designe el proveedor y se ingresa la misma al Almacén, emitiéndose el correspondiente Informe de Recepción y aviso de llegada.

➤ Elementos de entrada.

1. Recursos financieros necesarios para el desarrollo del proceso.
2. Solicitud del Cliente y documentos con los requerimientos establecidos.

➤ Elementos de salida.

1. Entrega del producto al solicitante con el requerimiento establecido.

➤ Recursos.

Para la ejecución de las compras y de los servicios que brinda la UEB de Gestión Comercial, se cuenta con los siguientes recursos.

1 .Recursos materiales.

- ✓ Computadoras.
- ✓ Impresoras
- ✓ Locomotoras, Vehículos ligeros y de carga, Cargadores, Grúa de movimiento de tierra y montacargas.
- ✓ Oficinas y Almacenes.

2. Recursos Humanos.

- ✓ Director de Abastecimiento. 1
- ✓ Especialista "B" en mantenimiento y reparación de Vehículos automotores. 1
- ✓ Balancista distribuidor (Jefe de equipo). 1
- ✓ Balancista distribuidor. 1
- ✓ Chofer "B". 3
- ✓ Chofer "C". 1
- ✓ Encargado de Almacén. 1
- ✓ Dependiente de Almacén. 4
- ✓ Estibador. 2
- ✓ Jefe de equipo de Movimiento de Materiales y Limpieza. 1
- ✓ Maquinista de Tren "B". 2
- ✓ Conductor de Tren (Jefe de Brigada). 1

- ✓ Conductor de Tren 'B'. 2
- ✓ Auxiliar de Conductor de Tren "B". 1
- ✓ Operador de Cargador frontal "A". 2
- ✓ Operador de Grúa de Izaje y Movimiento de Tierra. 1
- ✓ Ayudante. 1

### 3. Recursos financieros.

- ✓ Presupuesto de Gasto aprobado.
  
- Clientes del proceso.
  - Internos:
    - Todos los Procesos de la Empresa de Cemento Siguaney.
  - Externos:
    - No tiene.
  
- Proveedores del proceso.
  - Internos:
    - Recursos humanos.
    - UEB Mantenimiento.
    - Dirección de Economía.
  - Externos:
    - Acorde a la Lista de Proveedores aprobados.
  
- Flujo grama del proceso. Recoge todas las operaciones necesarias en el proceso de abastecimiento. Anexo No 7.

#### **2.4.2 Proceso de producción de crudo.**

- Responsable del proceso.

El responsable de este proceso es el director de la UEB de Crudo.

- Objetivos del Proceso.

1. Cumplir los planes de producción planificados.
2. Cumplir los índices de consumo de portadores energéticos y de materiales.
3. Cumplir los costos de producción planificados.
4. Cumplir los índices de calidad establecidos.

➤ Descripción detallada del Proceso.

Las materias primas, tanto para la producción de pasta gris como para la pasta blanca, son suministradas, pero algunas requieren de una preparación previa a la molienda de pasta, o sea:

1. La caliza gris es molturada por trituradoras de martillos.
2. La arcilla es diluida, convenientemente para ser alimentada al molino.
3. El mineral o colas de hierro, mayoritariamente en polvo, es mezclado en determinados momentos con caliza gris triturada en las tolvas de alimentación a los molinos.
4. La caliza blanca, en dependencia de la granulometría con que se recibe, puede pasarse por la trituradora para reducir su granulometría.
5. La zeolita extraída del yacimiento, también es pasada por la trituradora para reducir su granulometría, y posteriormente usarla en la producción de cemento gris con aditivo.
6. La alimentación regulada de caliza gris (en determinados momentos mezclada con las colas de hierro) y de arcilla diluida y por supuesto agua, producen la pasta gris.
7. En el caso de la pasta blanca es producida por la alimentación al molino de caliza blanca, caolín (ésta sin preparación previa) y agua. Ambas pastas son bombeadas de forma independiente hacia sus correspondientes silos de almacenaje.

➤ Elementos de entrada.

1. Caliza (gris o blanca, según el caso).
2. Mineral de hierro, para la producción de pasta gris.
3. Arcilla, para la producción de pasta gris.
4. Caolín, para la producción de pasta blanca.
5. Agua.

➤ Elementos de salida.

6. Pasta (gris o blanca, según el caso).

➤ Recursos.

1. Equipos tecnológicos:

- ✓ Trituradoras de martillos.
- ✓ Diluidores de arcilla.
- ✓ Molinos de bolas.
- ✓ Silos de almacenamiento de pastas.
- ✓ Nave de almacenamiento de materias primas.
- ✓ Bombas de pasta.
- ✓ Transportador de cinta de goma provista de un carrito distribuidor.
- ✓ Grúa viajera.

2. Equipos no tecnológicos:

- ✓ Equipos de climatización.
- ✓ Equipos de comunicación.

3. Recursos humanos:

- ✓ Director de la U.E.B de Crudo (Pasta). 1
- ✓ Tecnólogo "B" de procesos químicos. 1
- ✓ Operador general "B" de Planta de Cemento (Jefe de Brigada). 4
- ✓ Operador general "C" de Planta de Cemento. 5
- ✓ Operador general "D" de Planta de Cemento. 14
- ✓ Operador general "C" de Planta de Cemento (Jefe de Brigada). 1

✓ Ayudante. 1

4. Recursos financieros:

✓ Presupuesto de gastos aprobado.

5. Recursos energéticos:

✓ Energía eléctrica.

✓ Agua

✓ Aceites y lubricantes.

➤ Clientes del proceso.

Internos:

- U.E.B. de clinker.

- U.E.B. de cemento.

Externos:

- No tiene.

➤ Proveedores del proceso.

Internos:

- UEB Aseguramiento.

- U.E.B. de Recursos humanos.

- UEB de Mantenimiento.

- Dirección de Economía

- Dirección Técnica

- UEB de Laboratorio.

Externos:

- Empresa de Asistencia y Servicios (EAS).

➤ Flujograma del proceso. Recoge todas las operaciones necesarias en el proceso de preparación del crudo (pasta). Anexo No.8

### **2.4.3 Proceso de producción de cemento.**

➤ Responsable del proceso.

El responsable de este proceso es el director de la UEB de Cemento.

➤ Objetivos del Proceso.

1. Cumplir los planes de producción planificados.
2. Cumplir los índices de consumo de los portadores energéticos y de materiales.
3. Cumplir los costos de producción planificados.
4. Cumplir los índices de calidad establecidos.
5. Satisfacer las expectativas de los clientes.

➤ Descripción detallada del Proceso.

La producción de cemento se realiza moliendo el clinker, yeso y alternativamente aditivos) en unos molinos de bolas de circuito cerrado, de la siguiente forma:

1. Por un alimentador regulable se dosifica el clinker (gris o blanco), por otro alimentador similar se dosifica el yeso (marino para cemento blanco) y por un tercero puede dosificarse, alternativamente, aditivos (zeolita para la producción de cemento gris y caliza blanca para la producción de cemento gris y blanco.
2. Estos materiales son molidos primeramente en el molino primario, pasando a un separador centrífugo, mediante un elevador de cangilones (cubos) en el cual se separan las partículas de cemento más finas de las más gruesas, éstas últimas pasan a un molino secundario (refinador) y de éste vuelven al elevador a juntarse con el cemento salido del primario y las partículas más finas salidas del separador van a la bomba Flux, para ser transportado a los silos de almacenamiento. El aire cargado de polvo de cemento de todo el sistema, va a parar a los filtros de tela, para expulsar el

aire limpio a la atmósfera y el cemento retenido por las telas se reincorpora a la entrada de la bomba Flux.

➤ Elementos de entrada.

1. Clinker (gris o blanco).
2. Zeolita (para cemento gris con aditivos).
3. Caliza blanca (para cemento gris y blanco).
4. Yeso (marino para el cemento blanco)

➤ Elementos de salida.

1. Cemento (gris o blanco)

➤ Recursos.

1. Equipos tecnológicos:

- ✓ Molinos de de bolas de circuito cerrado. (molinos primario y secundario)
- ✓ Elevador de cangilones (de cubos)
- ✓ Separador centrífugo
- ✓ Bombas Flux (transporte neumático)
- ✓ Filtros de telas

2. Equipos no tecnológicos:

- ✓ Equipos de climatización.
- ✓ Equipos de comunicación.

3. Recursos humanos:

- ✓ Director. 1
- ✓ Tecnólogo "B" de procesos químicos.1
- ✓ Operador general "A" de Planta de Cemento (Jefe de Brigada). 4
- ✓ Operador general "A" de Planta de Cemento. 4
- ✓ Operador general "B" de Planta de Cemento. 8
- ✓ Operador general "C" de Planta de Cemento. 4
- ✓ Operador general "D" de Planta de Cemento. 6

✓ Ayudante. 6

4. Recursos financieros:

✓ Presupuesto de gastos aprobado.

5. Recursos energéticos:

✓ Energía eléctrica.

✓ Aceites y lubricantes.

✓ Estación de compresores estacionarios.

➤ Clientes del proceso.

Internos:

- Proceso de Entrega

Externos:

- No tiene.

➤ Proveedores del proceso.

1. Internos:

✓ Proceso de Crudo.

✓ Proceso de Clinker

✓ Proceso de Aseguramiento.

✓ Proceso de Recursos humanos.

✓ Proceso Mantenimiento.

✓ Proceso de Economía

✓ Proceso de Tecnología

✓ Proceso de Aseguramiento de la Calidad

6. Externos:

✓ Empresa de Asistencia y Servicios (EAS).

- Flujograma del proceso. Recoge todas las operaciones necesarias en el proceso de preparación del cemento. Anexo No. 9

#### **2.4.4 Proceso de producción de clinker.**

- Responsable del proceso.

El responsable de este proceso es el director de la UEB de Clinker.

- Objetivos del Proceso.

1. Cumplir el plan de producción planificado.
2. Cumplir los índices de consumo de los portadores energéticos y de materiales.
3. Cumplir los costos de producción planificados.
4. Cumplir los índices de calidad establecidos.

- Descripción detallada del Proceso.

La **pasta molida** depositada en los silos de pasta, es mezclada, en base a los ensayos físicos y químicos realizados, en los homogeneizadores o en los propios silos, según la necesidad; una vez corregida como **pasta de alimentación**, se alimenta a los hornos rotatorios a través de un sistema de noria, dentro del cual y producto de un flujo a contra corriente, sufre un proceso de secado, descarbonatación, calcinación y finalmente de clinkerización (sinterización); A la salida del horno, el Clinker sufre un enfriamiento brusco por aire o por agua (según sea Clinker gris o clinker blanco respectivamente); Para el caso del blanco, es secado a través de un tambor secador. Finalmente el clinker es conducido por un transportador de cangilones a la nave de almacenamiento de clinker gris o en los silos de clinker blanco, según el caso, previa toma de muestras de clinker para controlar su calidad.

- Elementos de entrada.

1. Pasta molida (gris o blanca).

- Elementos de salida.

1. Clinker (gris o blanco)

➤ Recursos.

1. Equipos tecnológicos:

- ✓ Hornos rotatorios con enfriadores de parrillas.
- ✓ Calderas de vapor.
- ✓ Depósitos de almacenamiento de pastas gris y blanca (silos y homogeneizadores)
- ✓ Nave de almacenamiento de clinker
- ✓ Medios de transportación de pastas (bombas) y de clinker (de cangilones).
- ✓ Estaciones de recepción, trasiego y precalentamiento de petróleo.
- ✓ Piscina para el agua de enfriamiento.

2. Equipos no tecnológicos:

- ✓ Equipos de climatización.
- ✓ Equipos de comunicación.

3. Recursos humanos:

- ✓ Director. 1
- ✓ Tecnólogo "B" de procesos químicos. 1
- ✓ Operador general "A" de Planta de Cemento (Jefe de Brigada). 4
- ✓ Operador general "A" de Planta de Cemento. 4
- ✓ Operador general "B" de Planta de Cemento. 8
- ✓ Operador general "C" de Planta de Cemento. 4
- ✓ Operador general "D" de Planta de Cemento. 6
- ✓ Ayudante. 6

4. Recursos financieros:

- ✓ Presupuesto de gastos aprobado.

5. Recursos energéticos:

- 2. Energía eléctrica.

3. Agua
4. Aceites y lubricantes.
5. Petróleo Crudo Cubano.
6. Aire Comprimido.
7. Vapor.

➤ Clientes del proceso.

Internos:

- U.E.B. de cemento.

Externos:

- No tiene.

➤ Proveedores del proceso.

Internos:

- U.E.B. de Crudo.
- UEB Aseguramiento.
- Dirección de Recursos humanos.
- UEB Mantenimiento.
- Dirección de Economía
- Dirección Técnica
- UEB Laboratorio.

Externos:

- No tiene

- Flujograma del proceso. Recoge todas las operaciones necesarias en el proceso de preparación del clinker. Anexo No. 10

## **2.5 Identificación y clasificación de los elementos de costo.**

Consiste en identificar todos los elementos del costo de la calidad, clasificándolos de acuerdo a la bibliografía consultada en costos, tangibles e intangibles, de calidad,

dentro de los que se encuentran los costos de prevención y evaluación y costos de no calidad, que lo constituyen los costos por fallos internos y fallos externos (Anexo No. 11). Teniendo en cuenta esto, podemos clasificarlos como sigue:

✓ Costos Tangibles de calidad. Son los que se pueden medir de forma objetiva, producidos por la falta de calidad o para obtener la calidad que se especifica. Estos costes se pueden calcular con criterios convencionales de costes generalmente aceptados. Normalmente van acompañados de un desembolso en efectivo por parte de la organización, como es el caso del coste de materiales y el coste de la mano de obra, que se incurren como consecuencia de actividades de calidad o de fallos. Lo constituyen los costos de prevención y evaluación desglosados como sigue.

1. Costos de Prevención. Agrupa los elementos y/o actividades de Prevención. Para esto se identificaron cuales deben ser las actividades de prevención que generan costos, pero que deben ser desarrolladas en el proceso para evitar las posibles fallas internas y externas.

2. Costos de Evaluación. Identifica los posibles elementos y/o actividades de Evaluación: en este sentido se identificaron las actividades y esfuerzos que deben realizarse para evitar que el producto sea enviado sin cumplir los requerimientos y que satisfagan las necesidades del cliente.

✓ Costos Tangibles de no Calidad. Son los motivados por la falta de calidad de los productos, son causados por errores o fallos en los productos o servicios. Estos costes se subdividen en costes de fallos internos y costes de fallos externos.

1. Costos de Fallas Internas. Son los costes de rectificar todos los fallos que se descubren mientras el producto o servicio aún es propiedad de la empresa. Como ejemplo tenemos los productos defectuosos, reprocesos, retrasos, etc. Están asociados a motivos de que los productos o servicios no se ajustan conforme a los requisitos, así como con los relacionados con incumplimientos a los consumidores, se incluyen todos los materiales y mano de obra involucrada.

2. Costos de Fallas Externas. Son los costes que incurre la empresa una vez el producto o servicio es entregado al cliente. Se trata de los costes asociados porque el producto o servicio no satisface al cliente o no cumplen con los requisitos de calidad; por ejemplo reparación de las garantías, coste de las reclamaciones, indemnizaciones. Uno de los costes importantes de este apartado es cuando se detecta algún problema en los productos, posterior a la venta, y se reclaman todos los producidos para revisión y reparación en su caso.

✓ Los costes intangibles de calidad, son los costes que su valoración se realiza por métodos subjetivos y que afectan a aspectos tales como: imagen de la empresa, pérdida de ventas por falta de la satisfacción de los clientes, el incremento de las mismas por la buena imagen de la empresa, etc. Estos costes no acostumbran a ser registrados, es decir, no aparecen en la contabilidad tradicional. Como ejemplos podemos poner: aumento de los costes financieros por saldos excesivos de cuentas deudoras, exceso de stocks, desmotivación del personal. etc.

El método para acumular los costos de calidad de una empresa requiere una cierta segregación básica dentro de la estructura tradicional de costos. El plan de cuentas y los sistemas de costos aplicados define con mayor detalle los costos incurridos en la operación total. Claro está, que el número y clasificación del plan de cuentas, nomenclador o clasificador varían de una empresa a otra. No obstante todas se han desarrollado para acomodarse a las necesidades básicas en particular. Una parte importante de los costos de un programa de costos de la calidad ya están identificados como resultado de los requisitos previos para otros fines. Es conveniente usar la misma nomenclatura que tengan los documentos financieros actuales siempre que sea posible.

Dentro del plan de cuentas de la contabilidad existen algunas cuentas en la que se registran hechos u operaciones que se identifican total o parcialmente con la clasificación de los costos de calidad, por ejemplo: mermas, deterioros, gastos de

capacitación, indemnizaciones, moras, multas, devoluciones de ventas, devoluciones en servicios prestados, etc. Es tarea del grupo lograr hacer un análisis en el que se identifique cada elemento de los costos de calidad con el nomenclador de cuentas.

Las definiciones internas del costo de la calidad de la empresa se deben enfocar de una manera práctica, cada empresa deberá adaptar estas definiciones para que satisfagan sus propias necesidades. Con experiencia, los elementos de los costos de la calidad se pueden crear, eliminar o combinar. No hay ninguna receta exacta para los sistemas de costos de la calidad. Cada sistema debería armonizarse, en el mayor grado posible, con el sistema contable de la empresa y deberá ser suficiente sólo para las oportunidades reales de mejora de la calidad dentro de la entidad. Para agrupar los costos de calidad dentro de la empresa se considera oportuna la confección de un nomenclador con cuentas memorando, asumiendo las clasificaciones y categorías correspondientes a los costos de calidad que recoge la biografía consultada (Anexo No. 12).

### **2.5.1 Costos Tangibles de la Calidad. Lo constituyen los costos de prevención y evaluación desglosados como sigue.**

#### **2.5.1.1 Costos de Prevención.**

- ✓ Costos asociados a la capacitación del personal.
- ✓ Costos de entrenamiento para la calidad y desarrollo.
- ✓ Costos de desarrollo y administración del sistema.
- ✓ Costos de funcionamiento de los círculos de la Calidad.
- ✓ Costos de edición de manuales de la calidad.
- ✓ Costos de investigación de cambios tecnológicos.
- ✓ Costos incurridos para asegurar la calidad de las reparaciones.
- ✓ Costos de Investigación de Mercados.
- ✓ Costos provocados por la planeación de requisitos medioambientales.

#### **2.5.1.2 Costos de Evaluación.**

- ✓ Costos de evaluación del personal para la estimulación.
- ✓ Costos de comprobación y ajuste de instrumentos de medición.

- ✓ Costos de inspección y pruebas de materiales comprados.
- ✓ Costos asociados a pruebas de aceptación en laboratorio.
- ✓ Costos incurridos para el desarrollo exitoso de inspecciones.
- ✓ Costos de comprobación de uso de mano de obra.
- ✓ Costos incurridos por concepto de material y equipo para pruebas e inspección.
- ✓ Costos asociados a auditorias de la calidad.
- ✓ Costos de Evaluación de operaciones.

## **2.5.2 Costos Tangibles de no Calidad. se subdividen en costes de fallos internos y costes de fallos externos.**

### **2.5.2.1. Costos de fallos internos:**

- ✓ Costos asociados al ausentismo de los trabajadores.
- ✓ Costos producidos por plantillas incompletas (falta de trabajadores necesarios en la producción).
- ✓ Costos producidos por la baja calificación de los trabajadores.
- ✓ Costos producidos por el desinterés de los trabajadores.
- ✓ Costos asociados a la manipulación y traslado de materiales y productos terminados.
- ✓ Costos producidos por indisciplinas laborales.
- ✓ Costos representados por pérdidas de rendimiento.
- ✓ Costos de productos no conformes. (costos de unidades dañadas y unidades reprocesadas).
- ✓ Costos asociados a fallas en el almacenamiento y conservación de materiales y productos.

### **2.5.2.2 Costos de fallos externos.**

- ✓ Costos de las ventas perdidas.
- ✓ Costos por mala gestión de Cobro.
- ✓ Costos de reclamaciones, juicios e indemnizaciones.

- ✓ Costos por retiros del producto.
- ✓ Costos generados por devoluciones.
- ✓ Costos de envíos adicionales por rechazo de mercancías carentes de calidad.

### **2.5.3 Costos Intangibles de la calidad:**

1. Pérdidas en la producción por desmotivación de los trabajadores.
2. Disminución de la producción por baja capacitación del personal.
3. Costo de decisiones erradas en el proceso.
4. Perdida de la imagen de la empresa por problemas de eficiencia y calidad.

## **2.6 Recopilación de datos a través de la Hoja de Recogida de Datos.**

Recopilar datos sobre los costos de la calidad tan solo para ver que revelan tiene muy poco sentido. De modo que la estrategia para calcular los costos de la calidad (y su efecto sobre la medición y recolección de los costos respectivos) es un asunto fundamental.

Muchos de los datos necesarios para proporcionar un informe del costo de la calidad pueden estar disponibles en el sistema existente de contabilidad o costos de la empresa. La información de los costos de la calidad puede obtenerse de hojas de tiempo, cuentas de gasto, órdenes de compra, informes de recuperación del producto, salidas de almacén, registros de devoluciones y muchas otras fuentes similares.

El procedimiento para tratar los datos sería mucho más efectivo si se hiciera a través de sistemas de cómputo. Para muchas de las actividades que generan costos de la calidad y que fueron identificadas previamente, se puede utilizar la hoja de recogida de datos, que entre otros fines nos aporta información fácilmente de valor. Esta hoja es también llamada Hoja de Registro, Verificación, Chequeo o Cotejo. Sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las

categorías que lo caracterizan, se registran estas en una hoja, indicando la frecuencia de observación.

Lo esencial de los datos es que el propósito este claro y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarla de forma que puedan ser usadas fácilmente para la determinación de los costos de la calidad y analizarlos automáticamente de ser posible.

De modo general se puede decir que las hojas de recogida de datos tienen las siguientes funciones:

- ✓ De distribución de variaciones de variables de los artículos producidos (peso, volumen, longitud, talla, clase, calidad, etc.)
- ✓ De clasificación de artículos defectuosos.
- ✓ De localización de defectos en las piezas.
- ✓ De causas de los defectos.
- ✓ De verificación de chequeo o tareas de mantenimiento.

Una vez que se ha fijado las razones para recopilar los datos, es importante que se analice las siguientes cuestiones:

- ✓ La información es cuantitativa o cualitativa.
- ✓ Como se recogerán los datos y en que tipo de documentos se hará.
- ✓ Como se utilizará la información recopilada.
- ✓ Como se analizará.
- ✓ Quien se encargará de la recogida de datos.
- ✓ Con que frecuencia se va a analizar.
- ✓ Donde se va a efectuar.

Una secuencia de pasos útiles para aplicar esta hoja en la empresa es la siguiente:

1. Identificar el elemento de seguimiento.
2. Definir el alcance de los datos a recoger.
3. Fijar la periodicidad de los datos a recolectar (cada hora, diariamente, semanalmente, etc.)

4. Diseñar el formato de la hoja de recogida de datos, de acuerdo con la cantidad de información a recoger, dejando un espacio para totalizar los datos, que permita conocer: las fechas de inicio y término, las probables dificultades, la persona que recoge la información, fuente etc. (Anexo No. 13)

Cabe indicar que este instrumento se utiliza tanto para la identificación y análisis de problemas como de causas, lo que resulta muy útil a la hora de realizar los informes de costos de la calidad. Después de realizarla de manera detallada para cada periodo productivo, se realizará una resumida que deberá mostrar el código que tienen dicho elemento en el nomenclador propuesto de cuentas memorando, la descripción correspondiente, el año y porcentajes necesarios para el análisis de los costos de calidad (Anexo No. 14)

## **2.7 Tratamiento Contable.**

La identificación y recogida de los costos de la calidad tiene que ser global si se quiere que el sistema sea eficaz, pero también tiene que ser práctica. La recogida e información de los costos de la calidad debe diseñarse conjuntamente con los principios y procedimientos con el sistema de costos básicos de la empresa.

Todo desembolso en una empresa afecta inevitablemente los resultados financieros, los costos de la calidad por lo tanto siguen ese patrón y repercutirán de manera significativa en el rendimiento, que es uno de los objetivos perseguidos por las empresas en nuestro país.

Los costos de la calidad representan una gran diversidad de partidas distribuidas en diferentes categorías que provienen a su vez de distintas áreas funcionales tales como compras, producción, distribución y mercadeo. A primera vista parece lógico el agrupar a los costos de calidad bajo los rubros de las diversas áreas funcionales de la empresa, con lo que se tendrían costos de calidad asignados a compras, producción, etc.

Debido a que las estructuras de los esquemas de cuentas en las empresas que no determinan los costos de calidad, no incluyen niveles de información de los aspectos financieros de la calidad, es preciso en esta etapa contabilizar los costos de la calidad en cuentas de orden, posibilitando identificar los mismos dentro de la

información clave de la entidad y obedeciendo a su vez a las normativas de la contabilidad.

Cuando se desarrollan los detalles de un sistema de costos de la calidad, hay dos criterios importantes por los que guiarse: (a) reconocer que los costos de la calidad son una herramienta para justificar las acciones de mejora y medir su eficiencia; y (b) incluir actividades insignificantes no es esencial para el uso eficaz de los costos de la calidad.

Si todos los costos de la calidad significativos se recogen y utilizan, los objetivos de la interacción calidad/contabilidad – mejora del costo de calidad- se pueden justificar y conseguir.

## **2.8 Técnicas de cálculo.**

Autores como J. Campanella (1992) numeran métodos de cómo calcular inicialmente los elementos de costos de la calidad, para esta investigación se han elegido los que más pueden adaptarse a las condiciones de la empresa. Son diversas las formas de calcular los valores de las actividades que generan costos de la calidad, las técnicas varían en dependencia de los aspectos que se quieran medir, las bases que se utilicen y las fuentes ya existentes en la entidad:

✓ Partidas contables: usar las cuentas de los estados financieros que representen costos donde sean evidentes la presencia de los costos de la calidad: devoluciones, reprocesos, cuentas incobrables, pérdidas, etc.

✓ Precio por persona: calcular el costo de tener puestos de trabajo cuya actividad está en función de corregir y enmendar los defectos, personal que atiende las quejas, reclamaciones, indemnizaciones, puestos que efectúan reprocesos, entre otros.

✓ Mano de obra asignada: cálculo de las horas-hombre y otros gastos que implica una actividad específica considerada como elemento o categoría de los costos de calidad.

*Valor del elemento de costo de la calidad (ECC)= horas/hombre\*tarifa horaria*

✓ Precio por defecto: esta técnica es particularmente útil cuando hay múltiples incidentes. El precio por defecto implica tomar el costo promedio de un

incumplimiento y después multiplicarlo por el número de incumplimientos. Un ejemplo sería determinar el costo promedio que implica realizar gestiones de cobro y multiplicarlo por las gestiones realizadas en un período.

$$ECC = \text{Costo promedio} * \text{Número de incumplimientos}$$

✓ Desviación de lo normal: esta técnica es de gran utilidad y a pesar de su sencillez es muy poco utilizada; se usa para comparar un elemento consumido por un proceso, contra la cantidad que estaba diseñado consumir. Para la determinación de muchas de las actividades que generan costos intangibles y tangibles de la calidad se puede emplear la siguiente propuesta:

$$ECC_n = CAMC * VP * CPP$$

ECC<sub>n</sub> - Valor del elemento (n) de Costo de la Calidad

CAMC - Cantidad de aspectos de mala calidad

VP - Valor promedio

CPP - Cantidad promedio que se repite en el período

## **2.9 Evaluación de los datos y diseño de informes sobre los costos de la calidad.**

### **2.9.1 Resumen de datos.**

Hay múltiples maneras de resumir los datos de costos de la calidad que sirven para diferentes propósitos. Los informes que se elaboran son combinaciones de tales resúmenes, siendo los más importantes:

1. Por producto, por proceso, componente, tipo de defecto u otros probables puntos de concentración de defectos. Estos resúmenes hacen fácil desarrollar un

análisis de Pareto para encontrar los pocos contribuyentes vitales a los costos de la calidad. El equipo de proceso de datos puede ser programado en hojas Excel para preparar las tablas de datos clasificándolos por orden decreciente de su valoración en dinero.

2. Por responsabilidad organizativa. Los resúmenes se hacen por División, Departamento, área o unidad similar de la organización, que se identifica luego con el responsable o supervisor. Estos resúmenes son de tipo de cuadro del mando personal de los directivos implicados y proporcionan retro información sobre resultados actuales o recientes.

3. Por clase de costos de la calidad. Estos resúmenes permiten la actualización de las relaciones entre clase de costos, que son índice de la situación del programa de costos de la calidad. Además, el costo total y las tendencias de cada clase tienen significación por derecho propio.

4. Por periodos de tiempo. Los resúmenes de datos de costo por periodo calendarios (semanales, mensuales, trimestrales, semestrales, anuales, etc.) son los datos de entrada para los informes y gráficos de series temporales que se utilizan para observar las tendencias y progresos.

5. Por proyecto. Aquí el propósito es vigilar el desarrollo del proyecto y comparar los costos reales con el presupuesto (el presupuesto de los costos de la calidad, viene determinado como una consecuencia de la aplicación total del Sistema)

### **2.9.2 Bases para la comparación.**

Cuando en las empresas se llevan registros de control para los costos de la calidad, no se tiene suficiente con analizar las cifras totales valoradas. Se desea, además, comparar los costos de la calidad con alguna base que sirva de medida o de índice de la relación de incurrir en estos costos de la calidad. Los índices que proponemos y que son usualmente aplicados por las empresas en otras actividades, son los siguientes:

1. Por hora de mano de obra directa. Esta es una vieja y efectiva medida. "Horas directas de producción" es una medida útil de actividad a corto plazo.

Además, es una medida que está rápidamente disponible y muy usada por otros índices.

2. Por peso de mano de obra directa. Virtualmente en todas las empresas es fácil de obtener de la contabilidad, el valor en dinero de la mano de obra directa.

3. Por peso de costo del proceso (llamado también “por peso de valor añadido”). Este índice es adecuado para hacer comparaciones entre fábricas que difieren ampliamente en el cociente de costo de materiales sobre costo de proceso. (Generalmente los costos de calidad se correlacionan más estrechamente con los de proceso que con los costos de material).

4. Por peso de venta. Este índice tiene gran atractivo para los miembros de la alta Dirección, que observan de cerca las tendencias de las ventas.

5. Por unidad de producto. Cuando los productos de toda la gama son muy similares puede bastar una unidad común para la gama entera, por ejemplo, por tonelada de acero, por vehículo. Sin embargo, cuando los productos son muy dispares, el índice puede darse en poema de unidades monetarias de costos de calidad por unidad equivalente de producto, por ejemplo, por mil kilogramos de estructura o por mil conexiones eléctricas.

Para utilizar eficazmente un sistema de costos de la calidad, puede ser preferible disponer de más de una base. A nuestro criterio las bases elegidas deberían relacionarse con el énfasis que la dirección ya haya puesto en áreas concretas de mejora, los siguientes son índices típicos que se pueden utilizar en la mayoría de las empresas (Anexo No.15):

✓ Costos de fallos internos como porcentaje de los costos totales de producción.

✓ Costos de fallos externos como porcentaje de las ventas netas.

✓ Costos de evaluación de suministros como porcentaje de los costos totales de materiales comprados.

✓ Costos de evaluación de operaciones como porcentaje de los costos totales de producción.

✓ Costos totales de la calidad como porcentaje de los costos de producción.

✓ Otros. (ver Anexo 15)

### **2.9.3 Informes de Costos de la Calidad.**

A medida que redactan más informes los directivos aprenden a interpretar el significado de los valores frente a los diversos índices potenciales. Con esta experiencia se selecciona los índices más útiles que serán aceptados como bases para la comparación. Además, el interés en establecer normas y presupuestos conduce al uso de los índices acordados como bases para fijar las normas de los costos de calidad y sus presupuestos.

Los informes que se divulgan sobre costos de la calidad toman principalmente tres formas: (1) Tabular, (2) gráfica, (3) escrita.

*Informes tabulares.* La tabla informe de costos de la calidad muestra un formato convencional de informe tabular. Las clases de costos de la calidad están en forma de lista junto con totales y subtotales. Además, al pie se muestran las bases de comparación usadas así como los ratios resultantes de comparar los costos de calidad con las bases

Usualmente, estos informes tabulares muestran los costos de la calidad del mes en valores monetarios y como porcentaje del total. Además, pueden mostrar los valores correspondientes acumulados del año. Si han sido establecidos presupuestos, se mostrarán los valores presupuestados y las desviaciones según el Modelo Resumen de los Costos de la Calidad. (Anexo No. 14).

*Informes gráficos.* La presentación gráfica es el segundo tipo de formato usado para informes de la calidad y permite una amplia variación en la técnica. En estos gráficos, la escala horizontal representa tiempo, generalmente meses o trimestres. La escala vertical puede consistir en:

Informe gráfico, costo de la calidad del dinero;

Informe gráfico, índice (ratio) de costo de la calidad/ base elegida.

1. Valor en dinero del costo de la calidad (informe gráfico costo de la calidad del dinero). Este es el lenguaje habitual de la alta Dirección y de aquí que tenga fuerte atractivo para este grupo directivo. Para estudiar las tendencias este

gráfico tiene algunos puntos débiles, dado que los valores pueden estar afectados por variaciones en el volumen de negocio. Para nivelar estos efectos puede utilizarse otro gráfico que refleje sobre la escala vertical.

2. Índice de costos de la calidad (informe gráfico, ratio de costos de la calidad/ventas). Algunos índices, por ejemplo, el costo de la calidad por dólar vendido, eliminan notablemente el efecto de las variaciones en el volumen de negocios.

3. Ratio de los costos totales de la calidad (informe gráfico de la interrelación de los distintos costos de la calidad). En este gráfico el 100% de todos los costos de la calidad es una línea horizontal, de manera que las clases se muestran solamente como porcentajes del total. La tendencia de los ratios es más fácil de juzgar en este gráfico que en uno o dos.

*Informes escritos.* Estos se utilizan generalmente para información sobre la situación de los proyectos. También pueden señalar proyectos potenciales futuros actualizando las matrices discutidas anteriormente y revisando los análisis de Pareto.

#### **2.9.4 Responsabilidad de la preparación.**

Lo ideal es que esté compartida entre Contabilidad y Control de la Calidad. La recogida de los datos básicos de costo y el proceso de datos comúnmente los hace mejor Contabilidad. De esta manera se utiliza la amplia experiencia de los proyectos de la empresa en este campo, se evitan disputas internas y se añade credibilidad a los valores. (La alta Dirección se dirige a Contabilidad cuando desea obtener datos financieros correctos).

La preparación de informes tabulares basados únicamente en informes de costo es mejor hecha también por contabilidad; aunque otros departamentos, especialmente Control de la Calidad, participa activamente en el diseño de formato y en la selección de las bases de comparación. En contraste Control de la Calidad está mejor equipado por su experiencia y conocimiento profesionales, para preparar y realizar los informes gráficos de tendencias y dar la suplementaria interpretación.

### **2.9.5 Forma de distribución y frecuencia de los informes.**

Todos los niveles de dirección reciben informes de costos de la calidad pero no todos reciben los mismos documentos. Deben prepararse resúmenes para cada nivel de responsabilidad; estos pueden ser estudiados y programados de manera que los mismos datos básicos sirvan para la realización de todos.

La frecuencia varía en el nivel de dirección. Para la alta dirección los informes son habitualmente, trimestrales o semestrales, pero pueden ser mensuales o semanales, en dependencia del criterio y las características de cada empresa. Los informes de mejora no se emiten tan frecuentemente, como máximo, cada trimestre, debido a que los proyectos evolucionan lentamente. Sin embargo, en las reuniones se va entre tanto obteniendo información de los mismos.

### **Fase Ejecutiva.**

#### **2.10 Selección del área de prueba.**

La selección del área de prueba debe de estar influida por la oportunidad que tenga esta de producir resultados rápidos y significativos. Dependiendo de las circunstancias reales, podría ser conveniente trabajar con una unidad pequeña, como la de un único programa o línea de producto dentro de una instalación, una planta o una fábrica. No hay reglas fijas, pero se recomienda establecer criterios de selección tales como:

- ✓ Ser un área autónoma, dado que permite evaluar el impacto de los costos sobre las bases fundamentales de la actividad.
- ✓ Poseer buena información y datos sobre costos.
- ✓ Dirección abierta a nuevas ideas y cambios.
- ✓ Ser un área donde se palpen los beneficios de mejora de la calidad y reducción de los costos.

Antes de iniciar la planificación detallada del área de prueba, debería seleccionarse una persona clave del departamento de contabilidad, esta persona ayudará a tender un puente en el vacío entre la información contable actual y las necesidades del programa de costos de la calidad. Es necesario seleccionar a

alguien que sea un pensador progresista y que piense en la calidad. Debe seleccionarse alguien que domine exactamente cómo se llevan los costos en la empresa.

### **2.11 Implementación del procedimiento en el área de prueba.**

No es más que la puesta en marcha de todo el procedimiento descrito en el área de prueba seleccionada con anterioridad.

### **2.12 Análisis de los informes presentados, determinación de las ventajas y acciones a partir de los resultados.**

Recordando que los costos de calidad son una herramienta de apoyo para el programa de gestión de la calidad, debería estar claro qué otros usos de los datos e informes serán protagonistas del programa de mejora. Los datos se analizarían para trazar gráficos individuales de tendencias que reflejen la oportunidad inicial, los objetivos de mejora, los progresos reales frente a los objetivos y preparar gráficos de los procesos globales para usarlos con los informes de gestión de la calidad.

Los problemas identificados como consecuencias del análisis de los datos de calidad se deben clasificar para su corrección por algún medio formal. Anexo No. 16

Se deben determinar aquellas oportunidades, preferiblemente de corto plazo, con alto retorno y que permitan incrementar los beneficios, reduciendo costos e incrementando la satisfacción de los clientes. En general, se deben identificar las causas raíz de los costos de la mala calidad, determinando el impacto financiero de las mismas y desarrollando análisis de costo-beneficio para identificar los pocos proyectos vitales a emprender.

Los resultados de la resolución del problema se deben hacer llegar a todas las personas implicadas utilizando el mismo informe empleado para dar cuenta del problema. Una vez logradas las mejoras, el problema se convierte en garantizar que las ventajas conseguidas sean permanentes.

Se debe tener en cuenta para lograr mayor efectividad que en la programación de las acciones se puede establecer: un sistema de medida de los costos de la calidad;

desarrollar un análisis de tendencias adecuado a largo plazo; establecer objetivos anuales de mejora para los costos totales de calidad; desarrollar análisis de tendencias a corto plazo con objetivos individuales que colectivamente sumen las exigencias progresivas del objetivo de mejora anual; y realizar acciones correctoras cuando no se logren los objetivos.

Es importante que la dirección comprenda que no hay soluciones generales a los problemas de calidad. Estos problemas no se resuelven con la manipulación organizativa, técnicas nuevas de dirección ni tan siquiera con el análisis de los costos de la calidad, la información de los costos de la calidad señala las áreas problemáticas y de oportunidad, el reflejo de lo que ocurrió. Una vez identificada el área problemática / de oportunidad, se tiene que investigar la naturaleza detallada del problema y adoptar las acciones apropiadas. El problema completo de mejora de la calidad y de reducción de los costos de la calidad se persigue, necesariamente, problema a problema.

### **2.13 Prueba, revisión y puesta en marcha del sistema.**

Después de haber logrado los objetivos propuestos en el programa inicial se debe volver a revisar todo el procedimiento aplicado, los resultados, medir el impacto en la aplicación del mismo, enfatizar en la capacitación y preparación de todo el personal, medir los resultados y acciones más efectivas y planificar la extensión paulatina al resto de las áreas.

Las empresas pueden llevar diversas acciones en dependencia de sus características, que recojan esencialmente entre otras las siguientes:

- ✓ Determinación de todas las áreas afectadas.
- ✓ Prever el tiempo de obtención de resultados.
- ✓ Detección de mejoras de eficiencia y calidad más rentables.
- ✓ Establecimiento de los indicadores de seguimiento y eficiencia.

### **Fase de Control.**

#### **2.14 Controles al Sistema de Costos de la Calidad.**

Como parte del ciclo básico del sistema, el control es uno de los que deciden la eficiencia en el manejo a largo plazo de los costos de la calidad. Existen muchas

tendencias actuales sobre los controles a los procesos y sistemas, en nuestro punto de vista se debe tener en cuenta que en los sistema de costos de la calidad toda acción de prevención ahorra tiempo y dinero al evitar los fallos. Los controles deben:

- ✓ Verificar que las personas responsables de determinadas acciones, estén informadas y conozcan las causas de los elementos del costo elevado.
- ✓ Informar a las áreas responsables de los defectos para adoptar acciones correctoras.
- ✓ Detectar y corregir las causas básicas de los defectos.
- ✓ Confirmar si se recupera material no conforme, cuando es económico no hacerlo.
- ✓ Verificar si existen áreas con tasas elevadas de rechazo, sin esfuerzos para corregir la situación.
- ✓ Cotejar el plan de acción correctora con la situación real de los costos de la calidad.
- ✓ Enfatizar que la dirección tome participación en las acciones derivadas de mejora de la eficiencia.
- ✓ Manejar de forma económica los elementos que más inciden en el costo.

## Dedicatoria

- Este trabajo de Diploma esta dedicado a mi abuela Aligdalia Lorente Zulueta gracias a la cual me he podido nutrir de todos los conocimientos que hoy poseo tanto en el aspecto Diplomático como en el Cotidiano de la vida por su incansable empeño en que me superara cada día más ya que: " El saber no ocupa espacio " .me decía.
- A mi madre Rosario Caballero Lorente por su constancia para conmigo hacia los estudios desde mis inicios escolares. Por ser el ejemplo que siempre he seguido y seguiré como persona, como madre y amiga.
- A mi abuelo David Caballero Rivero por ser mi padre y abuelo al mismo tiempo. Por estar cuando siempre lo he necesitado.
- A mi novia Arianny L.A quien ha estado conmigo en los momentos buenos y malos, quien me ha orientado, quien es más que mi novia: mi amiga.
- A mi Hermana Roxana, Prima Lilian, Tía Daisy, Padrastro Manuel por brindarme su apoyo incondicional.

PD: Este, mi trabajo de Diploma esta dedicado a todas aquellas personas que realmente me inspiraron a adquirir una carrera universitaria y seguir adelante en la vida. A todos ellos

GRACIAS

## Conclusiones

1. El conocimiento de los costos de calidad cuantifica de manera monetaria la dimensión de los problemas de calidad y proporciona una guía en la búsqueda de proyectos de mejoramiento y la evaluación del funcionamiento de los sistemas de calidad.
2. El procedimiento diseñado para el cálculo y evaluación de los costos de calidad en la fábrica de Cemento Siguaney, constituye un sistema organizativo de gran importancia, pues permite conocer la situación de la empresa en relación con dichos costos y hacer una valoración económica real de los costos, de forma tal que se pueda influir eficientemente sobre ellos.
3. La identificación de elementos y actividades que generan costos de calidad, hace posible poder clasificarlos, determinarlos, registrarlos y evaluarlos oportunamente.
4. La generalización del procedimiento en la empresa debe ser flexible y a tiempo, de forma tal que abarque correctamente las particularidades de cada área.

## **Recomendaciones**

1. Utilizar los resultados obtenidos en los estudios de los costos de la calidad como instrumentos para consolidar el trabajo en equipo, y la gestión del sistema de información en la empresa.
2. Seleccionar un área de prueba, para, a partir de esa experiencia, extender la aplicación del procedimiento propuesto a las demás áreas de la empresa, dada su importancia para la mejora de la calidad y teniendo en cuenta su adecuación a las características particulares de cada una.
3. Establecer por la dirección las acciones a desarrollar para que sea efectivo la posible reducción de los costos y crear las condiciones para concluir la aplicación del procedimiento en su totalidad.
4. Considerar para su inclusión como costo de calidad, cualquier elemento que surja como resultado de nuevas actividades que se lleven a cabo en dicha entidad.

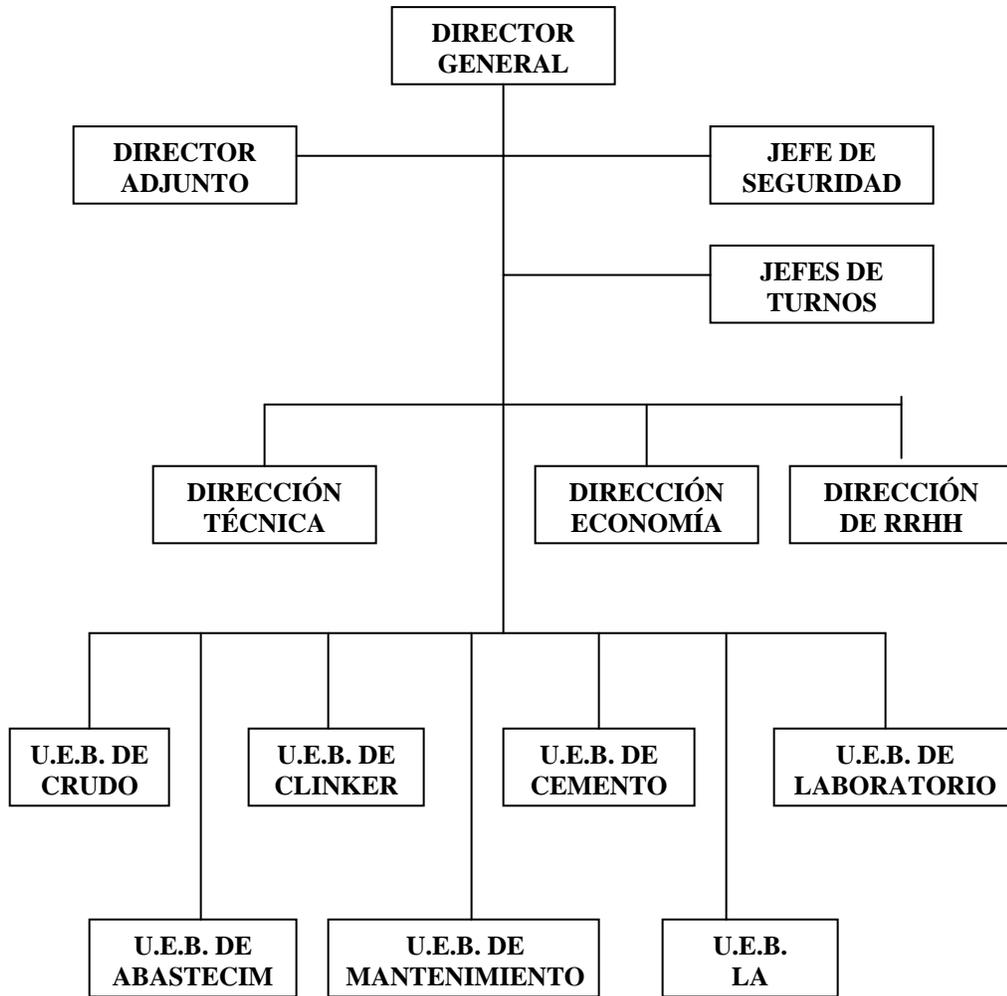
## Bibliografía

- ✓ Aldama, N. O., Silva, P. I. C., Armas, M. D. D., Capotes, H. D. D. & Marcer, M. Á. (1998) Diseño de una metodología para el cálculo de los costos de calidad. *Rev Cubana Farm*, 32.
- ✓ Amador, T. C. & Bello, L. L. (2000) Los Costos de la Calidad como Herramienta de Dirección. Experiencias del Registro Cubano de Buques.
- ✓ Amat, Oriol. Contabilidad y gestión de costes / O. Amat –2. ed – Barcelona- Editorial Gestión 2000, 1998—p. 15
- ✓ Anders, T. The structure of production in the norwegian fish processing industry: An empirical multi-output cost analysis using a hybrid translog functional form / T. Anders, B. Trond. -- Bergen: Center for fisheries Economics Discussion Paper No. 5, 1993.
- ✓ Andrea Schiffauerova, V.T. Cost of Quality: A Survey of Models and Best Practices.
- ✓ Asociación Española de Contabilidad Directiva (ACODI) (1992): “La Contabilidad Directiva,” *Documentos ACODI*, núm. 1, Ed. ACODI, Madrid.
- ✓ Benítez Miranda, Miguel Angel. Contabilidad y finanzas para la formación económica de los cuadros de dirección / M. A. Benítez Miranda, M. V. Miranda Dearribas. -- La Habana: Ministerio Industria Ligera, 1997. -- 350 p.
- ✓ Bueno Campos. Economía de empresas / Bueno Campos, I. Cruz, J. Durán-- Madrid: Ediciones Pirámides S. A., /s. a./ -- 751 p.
- ✓ Caves, D. W. Flexible cost functions for multi product firm / D. W. Caves, L. R. Christense, M. Tretheway. -- Review of Economics and Statistics, 1980.
- ✓ Cejas Gómez, Francisco. Manual de economía para dirigentes de empresas industriales: Producción y realización / F. Cejas Gómez. -- La Habana: Editorial Científico – Técnica, 1985. -- 361 p.
- ✓ Colectivo de autores. El perfeccionamiento empresarial en Cuba -- La Habana: Editorial Félix Varela, 1999. -- 209 p.
- ✓ Comité ejecutivo del Consejo de Ministros. Bases generales del perfeccionamiento empresarial -- Cuba: /s. n./, 1998. -- 137 p.

- ✓ Cuspineda, Orlando. Costo III / O. Cuspineda, R. Muguercia, M. Benítez, M. Ricard. -- La Habana: /s. n./, 1982. -- 88 p.
- ✓ Fernández Pirla, José María. Teoría económica de la contabilidad / J. M. Fernández Pirla. -- Madrid: Ediciones I.C.E., 1970. -- p.7.
- ✓ González Pascual, J. (1995): Análisis de la empresa a través de su información económico-financiera, Ed. Pirámide, Madrid.
- ✓ Grupo de Perfeccionamiento de las Organizaciones Empresariales e Instituciones del MINFAR. Bases del sistema de costos para la industria -- La Habana: /s. n./, 1989. -- 169 p.
- ✓ Guatri, L. El costo de hacienda / L. Guatri. -- Milán: /s. n./, 1954. -- p. 67.
- ✓ Horngren, Charles T. Contabilidad de Costos / Ch. T. Horngren. -- La Habana: -- Instituto Cubano del Libro, 1969. -- 982 p.
- ✓ Li David, H. Contabilidad de costos para uso de la gerencia / H. Li David. -- México: Diana, 1986.
- ✓ Mallo Rodríguez, Carlos. Contabilidad analítica / C. Mallo Rodríguez. -- 4. ed. - - Madrid: Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 1991. -- p. 409.
- ✓ Mann, Jack. Contabilidad de costos y procedimientos de elaboración de presupuestos / J. Mann, A. Anderson. -- /s. l.: /s. n./, 1981.
- ✓ Marquez, M. C. (2007) Procedimiento para el cálculo de los costos asociados a la calidad de la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos de Santa Clara.(proyecto de tesis).
- ✓ Merino, F. A consistent analysis of diversification decisions with non-observable firm effects / F. Merino, D. Rodríguez. -- Madrid: /s. n./, 1997.
- ✓ Moriarity, S., y ALLEN, C. P. (1990): Contabilidad de Costos, Ed. Compañía Editorial
- ✓ Continental, S.A. (CECSA), México.
- ✓ Niurer, J. Contabilidad de costo / J. Niurer -- La Habana: /s. n./, 1973.
- ✓ Pedersen, H. W. Los costes y la política de precios / H. W. Pedersen. -- 2. ed. -- Madrid -- Editorial Aguilar, 1958. -- p. 6.

- ✓ Polimen, Ralph. Contabilidad de Costos: Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales / R. Polimen, F. J. Fabo, A. H. Aldelberg. -- 2. ed. -- Bogotá: Megrew - Hill, 1989. -- 467 p.
- ✓ Rapin. A. Contabilidad analítica de explotaciones / A. Rapin, J. Poly. -- Bilbao : Ediciones Deusto, 1967. -- p. 213.
- ✓ Rayburn, L. G. (1987): Contabilidad de Costos, Ed. Centrum, Madrid.
- ✓ Resolución Económica V Congreso del Partido Comunista de Cuba.—La Habana, Editora Política, 1997,--p. XV.
- ✓ Rodríguez, M.L. and N.P. Rama “Metodología para la elaboración de Sistemas de Costo en las empresas”.
- ✓ Salas, O. A. (1995) Como calcular los costos intangibles de la mala calidad.
- ✓ Schneider, Erich. Contabilidad industrial / E. Schneider. -- Madrid: Editorial Aguilar, 1962. -- p. 7.
- ✓ Serrano, S.C. and D.A.S. Tomas, La Calidad, Los Costes de Calidad y la relación entre el departamento de calidad y el de contabilidad en las empresas certificadas en las Normas ISO 9000 de la comunidad Valenciana.
- ✓ Tablada Pérez, Carlos. El pensamiento económico de Ernesto Che Guevara / C. Tablada Pérez. -- Ciudad Habana: Editorial Casa de las Américas, /s. a./. -- 210 p.
- ✓ Vicente, M. La batalla de la competitividad se gana a través de los costos / M. Vicente, F. Repall. -- Valencia: /s. n./, 1998. -- 235 p.
- ✓ [www.ur.mx/cursos/post/obarraga/calidad/tsld014.htm](http://www.ur.mx/cursos/post/obarraga/calidad/tsld014.htm)
- ✓ <http://www.ctv.es/USERS/salvadorcliment>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos12/mndocum/mndocum.shtml>
- ✓ [http://www.alafec.unam.mx/asam\\_cuba/ponencias/costos/costos05.doc](http://www.alafec.unam.mx/asam_cuba/ponencias/costos/costos05.doc)
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos10/gesca/gesca.shtml>
- ✓ [www.saber.ula.ve/.../alexandr/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/agoratrujillo/agora13/articulo\\_1](http://www.saber.ula.ve/.../alexandr/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/agoratrujillo/agora13/articulo_1).
- ✓ <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyFApVFuFnIhhBKta.php#>

**Anexo No.1: Organigrama de la empresa.**



**Anexo 4.** Acta de Compromiso para el establecimiento del sistema de costos de la calidad.

Sancti Spíritus, 10 de enero de 2008.

“Año del 50 de la Revolución.”

### **ACTA 1/2008**

Teniendo en cuenta la importancia que reviste para la entidad la implementación de un sistema de costos de calidad, para un eficiente desarrollo de la gestión económica, se crearán, a partir del momento de firmada la presente, las condiciones que posibiliten una correcta aplicación de los procedimientos para el desarrollo de un sistema de costos que responda a las necesidades del Sistema de Gestión de la Calidad, para que de esta forma aporte informaciones vitales para el control y reducción de los costos asociadas a la producción de un cemento con óptima calidad en cooperación con los principios de gestión económica.

Además se crea para este fin el grupo responsable del desarrollo y generalización del Sistema, creándose todas aquellas adecuaciones que no contradigan los procedimientos para las demás actividades y que aporten agilidad en la operatividad de los procesos.

Garantizando además, como parte del informe de la administración, que se discuta en cada asamblea de afiliados, la importancia de la implementación del sistema de costos de calidad y se recojan criterios de los trabajadores al respecto, con el fin de garantizar la plena participación de los trabajadores, que son quienes a la larga lo llevarán a cabo.

Grupo para la aplicación de los Procedimientos del Sistema de Costos de Calidad:

- ✓ Coordinador General (Jefe del Grupo).
- ✓ Contador Principal.

- ✓ Técnico en Gestión Económica.
- ✓ Técnicos de la Calidad de cada proceso productivo.
- ✓ Especialista de cada Departamento de Producción.
- ✓ Encargado de la Actividad Comercial.

El jefe de grupo, será responsable de informar periódicamente de la aplicación de los procedimientos al Consejo de Dirección.

---

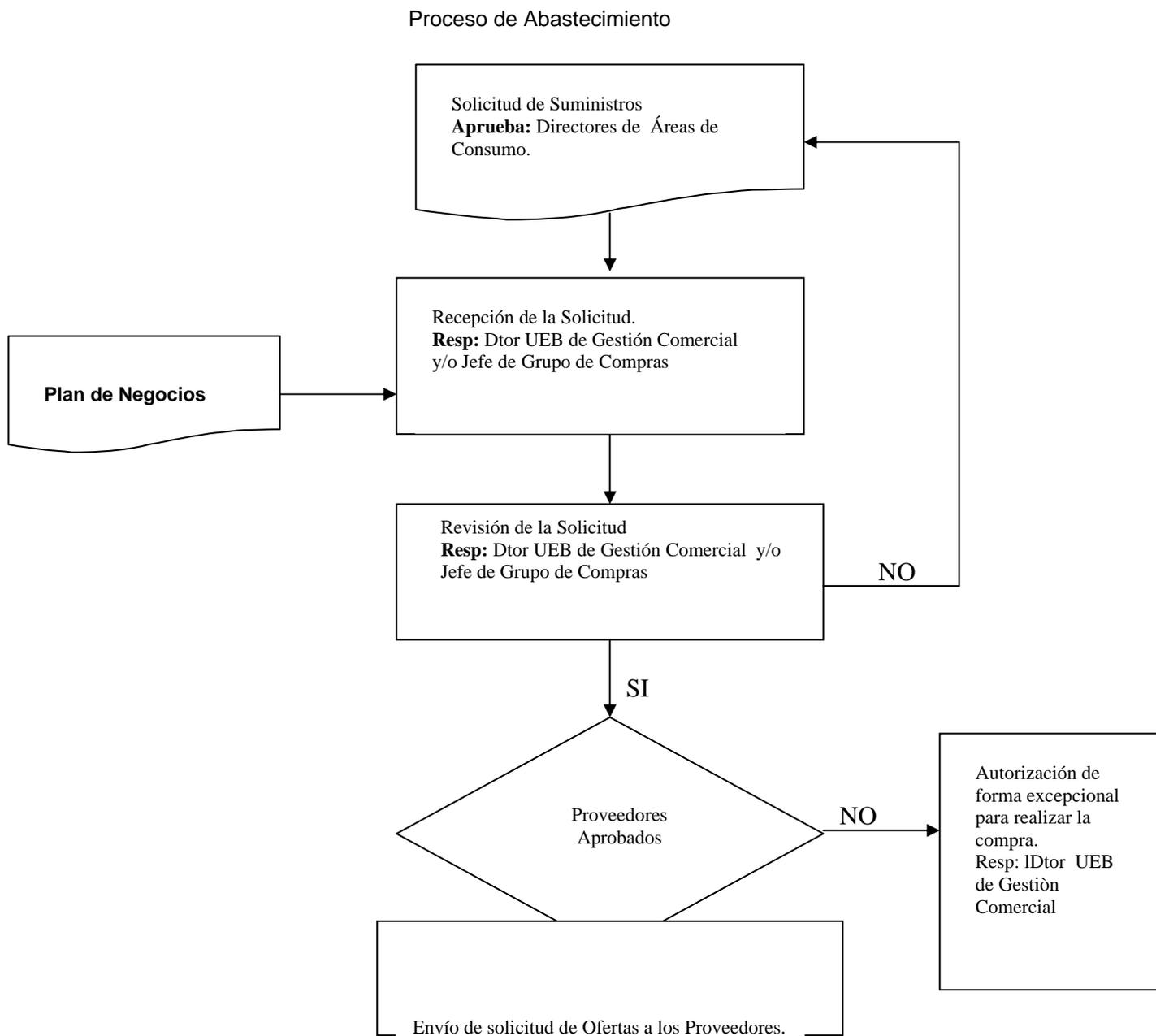
Salvador Damas Carreras  
Director Técnico Empresa Cemento Siguaney.

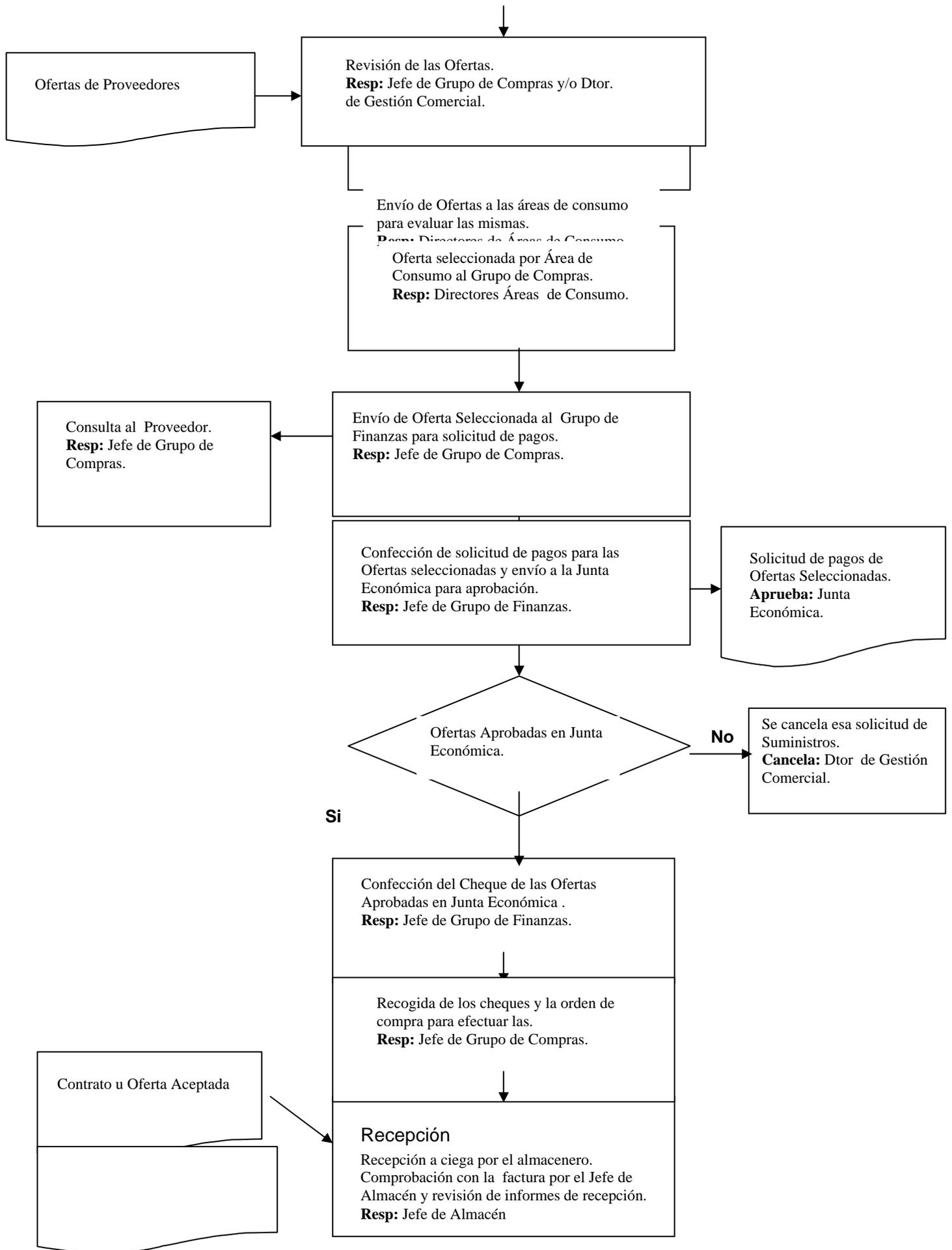
**Anexo No. 6 .** Modelo de Solicitud de Suministros.

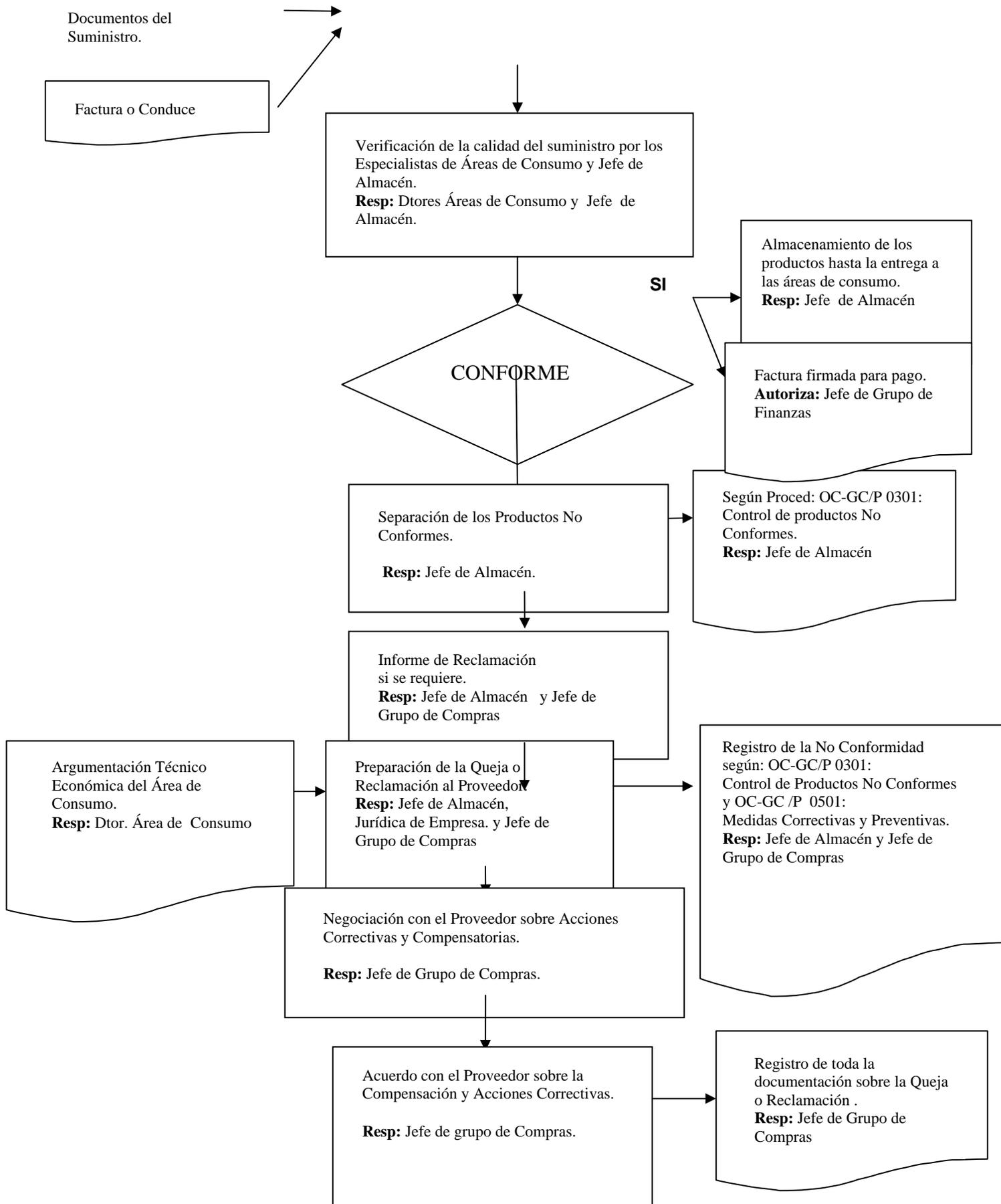
MINBAS  Cemento Siguaney		<b>SOLICITUD DE SUMINISTROS</b>			<b>SG-CM/P 0101 A2</b>
Hoja:    de					
<b>No de la Solicitud:</b>	<b>No de Orden de Trabajo:</b>	<b>Fecha de Confección:</b>	<b>Fecha en que se requiere el producto:</b>	<b>No. Consecutivo:</b>	
<b>Dirección o UEB que realiza la solicitud:</b>		<b>Área de Responsabilidad:</b>		<b>Objetivo de la Solicitud:</b>	

Denominación del Producto	UM	Cantidad de Unidades Solicitadas	Valor Estimado Por unidad	Posibles Proveedores
<b>Cualquier otra Información Adicional Requerida:</b>				<b>Valor Total Estimado:</b>
<b>Nombre y firma del Solicitante:</b>		<b>Nombre y firma del Director Correspondiente:</b>		<b>Nombre y firma del que recibe en el Grupo:</b>

Anexo No.7. **Flujograma del Proceso de Abastecimiento.**







Documentos del Suministro.

Factura o Conduce

Verificación de la calidad del suministro por los Especialistas de Áreas de Consumo y Jefe de Almacén.  
**Resp:** Dtores Áreas de Consumo y Jefe de Almacén.

SI

Almacenamiento de los productos hasta la entrega a las áreas de consumo.  
**Resp:** Jefe de Almacén

Factura firmada para pago.  
**Autoriza:** Jefe de Grupo de Finanzas

CONFORME

Separación de los Productos No Conformes.  
**Resp:** Jefe de Almacén.

Según Proced: OC-GC/P 0301:  
Control de productos No Conformes.  
**Resp:** Jefe de Almacén

Informe de Reclamación si se requiere.  
**Resp:** Jefe de Almacén y Jefe de Grupo de Compras

Argumentación Técnico Económica del Área de Consumo.  
**Resp:** Dtor. Área de Consumo

Preparación de la Queja o Reclamación al Proveedor  
**Resp:** Jefe de Almacén, Jurídica de Empresa. y Jefe de Grupo de Compras

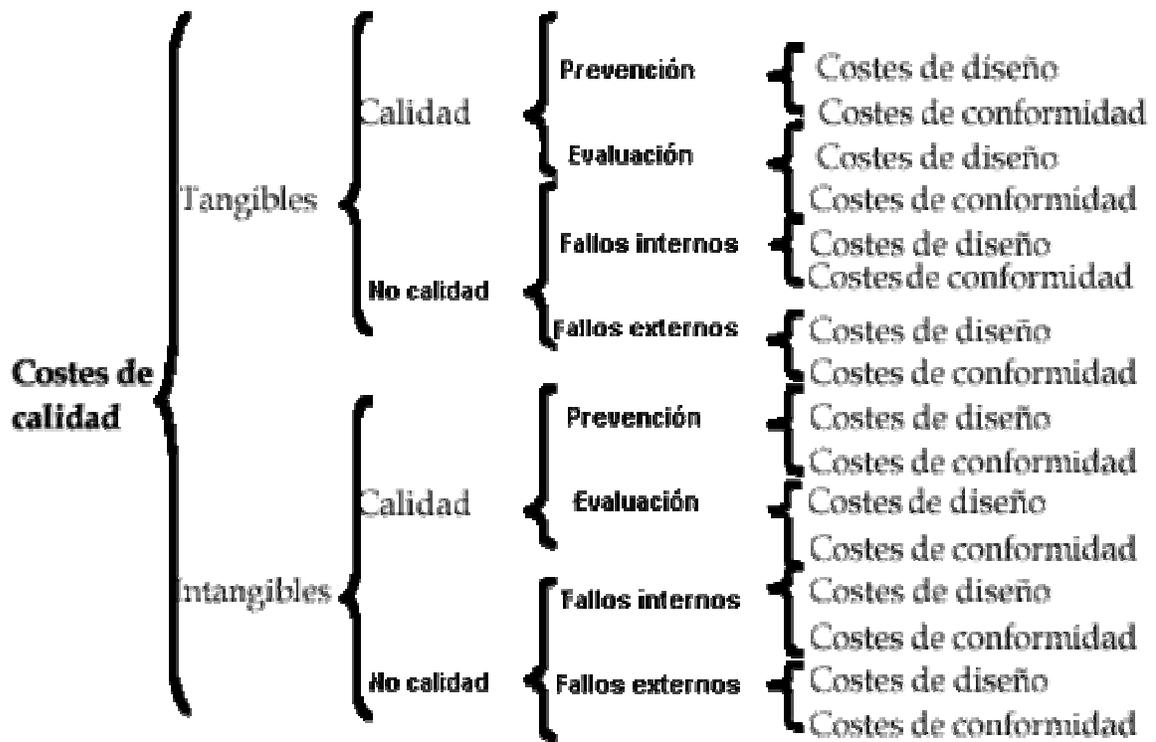
Registro de la No Conformidad según: OC-GC/P 0301:  
Control de Productos No Conformes y OC-GC /P 0501:  
Medidas Correctivas y Preventivas.  
**Resp:** Jefe de Almacén y Jefe de Grupo de Compras

Negociación con el Proveedor sobre Acciones Correctivas y Compensatorias.  
**Resp:** Jefe de Grupo de Compras.

Acuerdo con el Proveedor sobre la Compensación y Acciones Correctivas.  
**Resp:** Jefe de grupo de Compras.

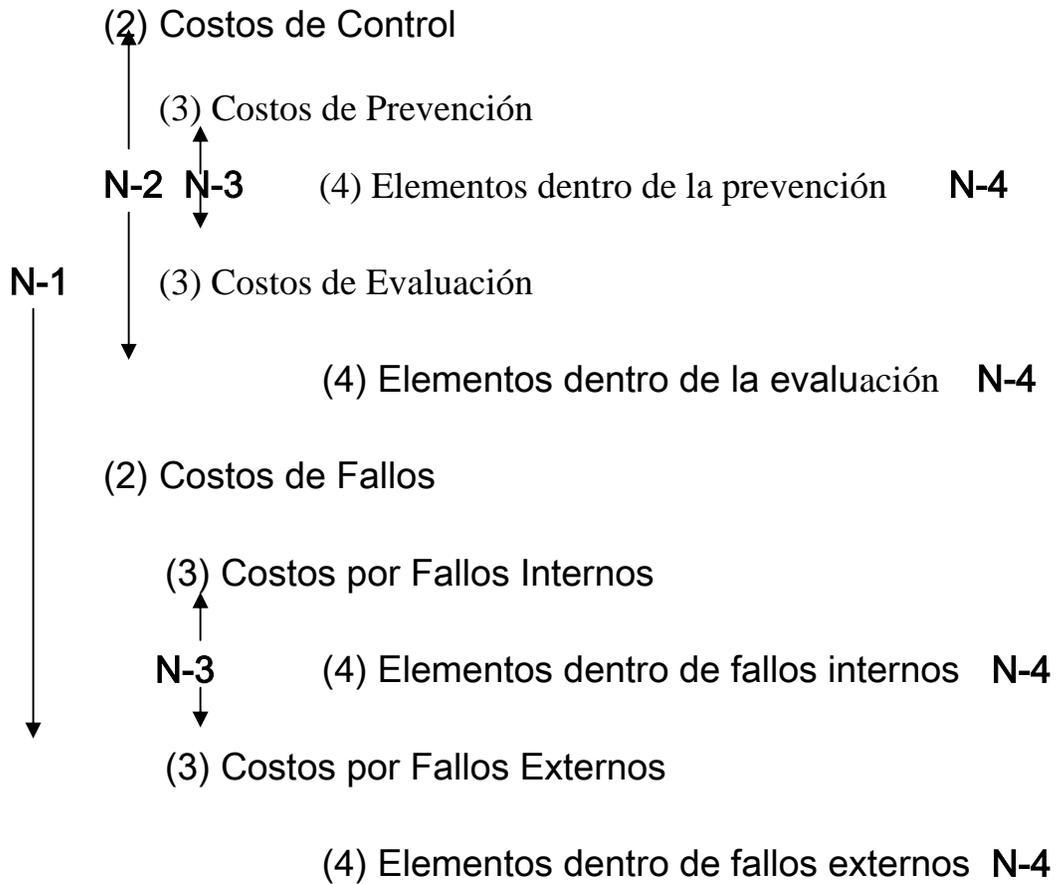
Registro de toda la documentación sobre la Queja o Reclamación .  
**Resp:** Jefe de Grupo de Compras

**Anexo No. 11 .** Clasificación de los costos de calidad.

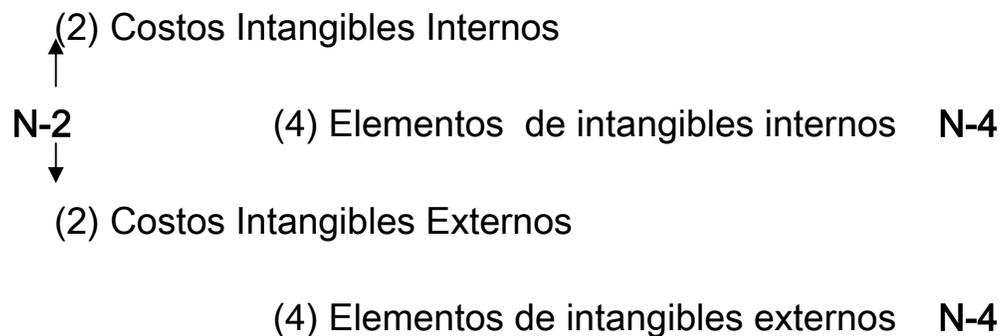


**Anexo No. 12.** Niveles de agrupamiento de las cuentas en la información de los Costos de la Calidad.

1) Costos Tangibles de la Calidad



(1) Costos Intangibles de la Calidad











<b>4.5</b>	Generados por devoluciones													
<b>4.6</b>	Envíos adicionales por rechazo de mercancías carentes de calidad.													
	<b>Total F. Externos</b>													
	<b>Total Costos Calidad</b>													

Código	Descripción	Año	En porcentaje de		
			C. Calidad	Producción	Costo Total
<b>1</b>	<b>Costos de Prevención</b>				
1.1	Asociados a la capacitación del personal.				
1.2	De entrenamiento para la calidad y desarrollo.				
1.3	De desarrollo y administración del sistema.				
1.4	De funcionamiento de los círculos de la Calidad				
1.5	De edición de manuales de la calidad				
1.6	De investigación de cambios tecnológicos				
1.7	Para asegurar la calidad de las reparaciones.				
1.8	De Investigación de Mercados				
1.9	Provocados por la planeación de requisitos medioambientales.				
	<b>Total de Costos de Prevención</b>				
<b>2</b>	<b>Costos de Evaluación</b>				
2.1	De evaluación del personal para la estimulación.				
2.2	De comprobación y ajuste de instrumentos de medición.				
2.3	De inspección y pruebas de materiales comprados.				
2.4	Asociados a pruebas de aceptación en laboratorio.				
2.5	Incurridos para el desarrollo exitoso de inspecciones				

2.6	De comprobación de uso de mano de obra.				
2.7	Incurridos por concepto de material y equipo para pruebas e inspección.				
2.8	Asociados a auditorias de la calidad				
2.9	Evaluación de operaciones.				
2.10	<b>Total de Costos de Evaluación</b>				
<b>3</b>	<b>Costos de Fallas Internas</b>				
3.1	Asociados al ausentismo de los trabajadores				
3.2	Producidos por plantillas incompletas (falta de trabajadores necesarios en la producción).				
3.3	Producidos por la baja calificación de los trabajadores.				
3.4	Producidos por el desinterés de los trabajadores. Asociados a la manipulación y traslado de materiales y productos terminados.				
3.5	Producidos por indisciplinas laborales				
3.6	Representados por pérdidas de rendimiento.				
3.7	De productos no conformes. (Costos de unidades dañadas y unidades reprocesadas).				
3.8	Asociados a fallas en el almacenamiento y conservación de materiales y productos.				
	<b>Total de Costo de Fallas Internas</b>				
<b>4</b>	<b>Costos de Fallas Externas</b>				
4.1	De ventas perdidas.				

<b>4.2</b>	Por mala gestión de Cobro				
<b>4.3</b>	De reclamaciones, juicios e indemnizaciones.				
<b>4.4</b>	Por retiros del producto.				
<b>4.5</b>	Generados por devoluciones				
<b>4.6</b>	Envíos adicionales por rechazo de mercancías carentes de calidad.				
	<b>Total de Costo de Fallas Externas</b>				
	<b>Costos Totales de la Calidad</b>				

**Anexo No. 15.** Índices típicos (Ratios) de los Costos de la Calidad.

### **Índice de Prevención (IP)**

*Numerador:* Costos de Prevención (CP)

*Denominador:* Costos totales de la calidad (CCT)\* entiéndanse los costos tangibles (CE)Costos de Evaluación (CF) Costos de Fallos

$$IP = \frac{CP}{CCT} \quad CCT = CP + CE + CF$$

Nos indica por cada peso de costos de la calidad cuánto es por prevención.

Multiplicado por 100, representa el valor en por ciento de los costos de prevención frente al total de costos de la calidad.

### **Índice de Evaluación (IE)**

*Numerador:* Costos de Evaluación (CE)

*Denominador:* Costos totales de la calidad (CCT)

$$IE = \frac{CE}{CCT}$$

Nos indica por cada peso de costos de la calidad cuánto es por evaluación.

Multiplicado por 100, representa el valor en por ciento de los costos de evaluación frente al total de costos de la calidad.

### **Índice de Control (ICo)**

*Numerador:* Costos de Control (CCo)- Costos de prevención + costos de evaluación

*Denominador:* Costos totales de la calidad (CCT)

$$ICo = \frac{CCo}{CCT} \quad CCo = CP + CE$$

Nos indica la relación entre los costos de control o de conformidad y los costos totales de la calidad. Multiplicado por 100, representa el valor en por ciento de los costos de control frente al total de costos de la calidad.

### **Índice de Oportunidad (IOp)**

*Numerador:* Costos Intangibles de la calidad (CIC)

*Denominador:* Ventas Netas (VN)

$$IOp = \frac{CIC}{VN}$$

Nos indica en que proporción se mueven los costos intangibles de la calidad por cada peso de Venta. Representa el costo unitario de oportunidad por cada peso vendido.

### **Índice de Comportamiento del Costo de Calidad de los Proveedores (ICCCP)**

*Numerador:* Costos de calidad del proveedor (CCP) + Costos de compras (CComp)

*Denominador:* Costos de compras (CComp)

$$ICCCP = \frac{CCP + CComp}{CComp}$$

Nos indica un índice por encima de 1 del comportamiento del costo de calidad del proveedor, Se pueden establecer rangos a partir del valor ideal (1), para evaluar adecuadamente las acciones a tomar con los proveedores de los suministros.

### **Índice de Fallos Internos (IFi)**

*Numerador:* Costos de Fallos Internos (CFi)

*Denominador:* Costos totales de producción (CTP)

$$IFi = \frac{CFi}{CTP}$$

Nos indica el valor de los fallos internos por cada peso del costo de producción total. Puede ser asignado además al costo de un producto, línea, área o departamento.

### **Índice de Fallos Externos (IFe)**

*Numerador:* Costos de Fallos Externos (CFe)

*Denominador:* Ventas Netas (VN)

$$IFe = \frac{CFe}{VN}$$

Nos indica el valor de los fallos externos por cada peso de ventas. Muy útil a la hora de evaluar la eficiencia con los clientes.

### **Índice de evaluación de suministros (IES)**

*Numerador:* Costos de evaluación de suministros (CES)

*Denominador:* Costos totales de materiales comprados (CMC)

$$IES = \frac{CES}{CMC}$$

Nos indica el valor de los costos de evaluación de suministros por cada peso del costo de los materiales comprados. Es un indicador que forma parte de los costos ocultos del proveedor.

### **Índice de evaluación de operaciones (IEO)**

*Numerador:* Costos de evaluación de operaciones (CEO)

*Denominador:* Costos totales de producción (CTP)

$$IEO = \frac{CEO}{CTP}$$

Nos indica el valor de los costos de evaluación de operaciones por cada peso del costo de producción total. Puede ser asignado además al costo de un producto, línea, área o departamento.

### **Índice de la no calidad (IC)**

*Numerador:* Costos Totales de Calidad (CCT)

*Denominador:* Costos totales de producción (CTP)

$$IC = \frac{CCT}{CTP}$$

Nos indica el valor de los costos totales de la calidad por cada peso del costo de producción total. Puede ser asignado además al costo de un producto, línea, área o departamento. Es uno de los de más significación e importancia.

Anexo No. 16. Plan de Acciones correctivas para el mejoramiento de la calidad y reducción de los costos.

Caso No.	Caso Acción Correctora	Responsabilidad del caso	Fecha Acabado		Estado de revisión	
			Prog	Real	Fecha	Observ.

Ahorros en costos de la calidad

Categoría del costo	Previsto	Real	Fecha:
Reducción costos de Evaluación			
Reducción costos fallos internos			
Firmas de las personas responsables	Reducción costos fallos externos		
	Otros (Explicar)		
	Total de Ahorros en Costos C.		
	(-)Costos de Resolver el problema		
	(=) Ahorros Netos de la Acción		

## Capítulo I

1.1 Conceptualización de los sistemas de costos.	4
1.2 Clasificación de los sistemas de costo.	4
1.3 Etapas para la elaboración de un Sistema de Costo.	9
1.4 Sistema de costos de calidad.	13
1.5 Categorías de los Costos Totales de Calidad	18
1.6 Como calcular los costos intangibles de la mala calidad	20
1.7 Diseño del Sistema de Costo de Calidad.	24
1.8 Cálculo del costo total de la calidad	27
1.9 Tratamiento contable a los costos de calidad	28
1.10 Nuevos sistemas de medida para los Costos de Calidad	29
1.11 Importancia de la medición de los Costos de Calidad.	35
Referencias Bibliográficas	36

## Capítulo II.

2.1. Caracterización de la empresa	38
2.1.1. Principales Productos	40
2.1.2 Materias primas necesarias para la producción	41
2.1.3 Principales Procesos Productivos	43
2.1.4 Efectos de la fábrica sobre el medio ambiente	45
2.2 Disponibilidad para la aplicación. Compromiso de la dirección, dando a conocer la disponibilidad de la empresa para el establecimiento del Sistema de Costos de la Calidad.	46
2.3 Creación y entrenamiento del Grupo de Trabajo.	47
2.4. Identificación de procesos claves en la producción.	48
2.4.1 Proceso de abastecimiento	50
2.4.2 Proceso de producción de crudo	53
2.4.3 Proceso de producción de cemento	57
2.4.4 Proceso de producción de clinker	60
2.5 Identificación y clasificación de los elementos de costo.	63
2.5.1 Costos de Tangibles de la Calidad .Lo constituyen los costos de prevención y evaluación desglosados como sigue.	65
2.5.1.1. Costos de Prevención	65
2.5.1.2. Costos de Evaluación	66
2.5.2 Costos Tangibles de no Calidad. se subdividen en costes de fallos internos y costes de fallos externos	66
2.5.2.1. Costos de fallos internos	66
2.5.2.2. Costos de fallos externos	67
2.5.3 Costos Intangibles de la calidad	67
2.6 Recopilación de datos a través de la Hoja de Recogida de Datos.	67
2.7 Tratamiento Contable	69
2.8 Técnicas de cálculo	70
2.9 Evaluación de los datos y diseño de informes sobre los costos de la calidad	72
2.9.1 Resumen de datos	72
2.9.2 Bases para la comparación	73
2.9.3 Informes de Costos de la Calidad	74

2.9.4 Responsabilidad de la preparación	75
2.9.5 Forma de distribución y frecuencia de los informes.	76
2.10 Elección del área de prueba.	76
2.11 Implementación del procedimiento en el área de prueba.	77
2.12 Análisis de los informes presentados, determinación de las ventajas y acciones a partir de los resultados.	77
2.13 Prueba, revisión y puesta en marcha del sistema.	78
2.14 Controles al Sistema de Costos de la Calidad.	79
Conclusiones	80
Recomendaciones	81
Bibliografía	82