



Universidad de sancti spíritus  
Facultad de Contabilidad y Finanzas  
Carrera de Contabilidad y Finanzas  
**Trabajo de Diploma**  
**Universidad de Sancti Spíritus**

**Procedimiento para el cálculo de los  
Costos de Calidad en la Unidad  
Empresarial De Base Hormigón  
Celular.**

- **Autor: Ariel Jiménez Hernández**
  - **Tutor: M.Sc. Guillermo Regalado Bernal**
  - **Oponente: M.Sc. Yolanda R Álvarez**
- Curso 2011-2012**

## *Dedicatoria*

*A mis Padres, porque son ejemplo y dedicación, por impulsarme  
Hasta aquí, Por apoyarme siempre, por hacerme existir.*

*A mi Hija, eres la causa de mi superación, el motivo para  
Esforzarme Cada día más y pensar que todo el esfuerzo realizado en  
Todos estos Años al fin No ha sido en vano.*

*A mi familia, mi **Esposa**, mis **Abuelos** Que me  
Han apoyado tanto en las buenas como en Las malas,  
Siempre con una palabra de aliento y Esperanza.*

*A mi **amigo, profesor y tutor** por su apoyo y dedicación en los  
Momentos más difíciles de mi carrera.*

*A nuestro invencible comandante en jefe **Fidel Castro**, que  
Sin su iniciativa de universalización de la educación, no  
Hubiera sido posible que se cumpliera este sueño.*

*A todos los **profesores** en general, que de una u otra forma  
han contribuido en el transcurso de la carrera a que nosotros  
seamos mejores profesionales cada día.*

## *Agradecimientos:*

*Gracias a mis padres, agradezco su ejemplo, su educación y su apoyo, nunca va a ser suficiente lo que pueda hacer por ustedes. Nadie los supera.*

*A mi compañera de trabajo y amiga Yolanda por haberme convencido y apoyado en mis inicios de carrera.*

*A mi tutor por haberme ayudado sinceramente, en esta recta final. Nunca lo olvidare.*

*A Odalys, en su función de operadora de micro, brindándome su apoyo y cooperación en todo momento.*

*A los compañeros del área técnica y del laboratorio por su ayuda e interés en este trabajo.*



*“La calidad es el aspecto más revolucionario y cambiante de la producción y si se descuida puede convertirse en la forma más sutil de despilfarro.”*

*Che.*

## *Resumen:*

Cálculo de los costos de calidad en la Empresa Materiales Construcción de Sancti Spíritus, Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular, se realiza a petición de la Dirección general de la empresa y de la Dirección de la Gestión, Control y Desarrollo de la Calidad por la necesidad de calcular los costos de calidad, teniendo en cuenta las peculiaridades de los Morteros Especiales de Revestimiento. Para el logro del objetivo se utilizan métodos de nivel empírico y estadístico matemático y técnicas como: revisión de documentos, la encuesta y el grupo de trabajo. Este trabajo propone la clasificación de los costos de calidad de forma novedosa utilizando las categorías de prevención, evaluación y fallos; así como el método y el cálculo de cada uno de los costos por procesos del Sistema de Gestión de la Calidad permitiendo que se cuente en todos los niveles de dirección con una información real y necesaria que permita tomar decisiones de mejora continua.

*Abstract:*

Calculation of quality cost in the Material's of construction from Sancti Spíritus is made after a petition made by de enterprise's General Direction as well as by the Management Control and Quality Development Direction, due to the necessity of calculating the quality cost, taking into account the peculiarities of the electricity. In order to achieve this objective, some methods of an empiric and statistic-mathematical lever, as well as some techniques, are used such as: documents revision, surveys and groupk. This work brings in the classification of the quality costs in a new way, making use categories of prevention, evaluation, and failure; as well as the method and calculation of each cost per process of the Quality Management System, allowing to have a real and necessary information at all levels, with permits a continuous improving decision taking.

## **Índice:**

<b>Introducción.....</b>	<b>1-3</b>
.1 Introducción del capítulo.....	4
1.2 Costos de calidad.....	5
1.2.1 Conceptos de Calidad.....	5-7
1.2.2 Evolución histórica de la calidad.....	7-10
1.2.3 Análisis del desarrollo del concepto de Costos de Calidad a partir de la evolución de la calidad.....	11-12
1.3 Identificación y clasificación de los costos de calidad.....	12-16
1.4 Importancia de la medición de los costos de calidad.....	16-19
1.5 Presentación de los informes de los costos de calidad.....	19
1.6 Conclusiones parciales.....	20
<b>Capitulo II Situación actual de los costos de calidad en la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular .....</b>	<b>21</b>
2.1 Introducción.....	21
2.2 Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular. Su caracterización ..	21-22
2.3 Descripción de proceso productivo.....	23-28
2.3.1 Registro de los costos y gastos .....	28-31
2.4 Situación actual de los costos de calidad en la UEB Hormigón Celular.....	31-33
2.5 Identificación de los elementos y los recursos a considerar dentro de los costos de calidad.....	34-37
2.6 Propuesta para el cálculo de los elementos de los costos de calidad.	37-39
2.7 Conclusiones parciales.....	40

### **Capítulo III Cálculo de los costos de calidad en la UEB Hormigón**

<b>Celular.....</b>	<b>41</b>
3.1 Introducción.....	41
3.2 Resultado de la propuesta de cálculo de los costos de calidad.....	41-44
3.3 Conclusiones parciales.....	45
Conclusiones.....	46
Recomendaciones.....	47
Bibliografía.....	48-49
<b>Anexos</b>	



## ***Introducción:***

Con la globalización de nuestras economías en los contornos actuales y el aumento de la competitividad en el mercado, el manejo e interpretación de los costos de calidad se ha convertido en una necesidad de las empresas que intenten sobrevivir, buscando oportunidades de mejora continua. Es por ello que las empresas realizan esfuerzos para mejorar en muchas aristas, reconociendo que la única forma de insertarse en el mercado y de prosperar es ofreciendo productos y servicios de mayor calidad desde la perspectiva del cliente con el menor costo posible.

La economía cubana esta inmersa en un proceso de cambio que incluye significativas transformaciones basadas fundamentalmente en nuevos sistemas de dirección empresarial, persiguiendo el incremento de la eficiencia, donde esta resultando de gran interés la gestión de los costos relacionados con la calidad desde la perspectiva de la Contabilidad de Gestión.

La calidad es el factor básico de decisión del cliente para un número de productos o servicios y ha llegado a ser la fuerza más importante que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de las compañías en los mercados nacionales e internacionales.

La adopción de la calidad total ha llevado a muchas empresas a introducir cambios importantes tanto en los patrones de los costos relacionados con los procesos productivos como a su medición y control.

Los costos totales de calidad indican donde será más necesaria una acción correctiva para una empresa, posibilitándole detectar y eliminar circunstancias indeseables, es por ello que el cálculo de los costos de calidad es una herramienta para la mejora continua de los procesos asociados al Sistema de Gestión de la Calidad.

El cálculo de los costos de calidad permite realizar un posterior análisis de ellos para finalmente: planificar las actividades y los recursos destinados con el fin de lograr mejores resultados y facilitar una correcta recogida de la información sobre las nuevas variables que en este contexto interesa gestionar; evaluar desde el punto de vista económico la implantación y funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad y favorecer la realización del seguimiento de las actividades planificadas y puestas en práctica y analizar el modo en que se desarrollan para que puedan ser medidas, mejoradas y controladas sobre la base de lograr cada día productos de mejor calidad.

Los costos de calidad es un tema que se viene analizando desde hace un tiempo ya en las empresas cubanas las que se han centrado en investigar y profundizar sobre un método correcto para el cálculo de estos costos.

Esta investigación tiene como antecedente los trabajos de diplomas titulados “Procedimiento para el cálculo de los costos de calidad” y “Cálculo de los costos de calidad” ambos en la empresa del mueble Lídex de Ciego de Ávila, donde se plantean una serie de pasos para el cálculo de estos costos y se identifican, seleccionan y clasifican los elementos de los costos de calidad; y se clasifican y calculan los costos de calidad respectivamente.

En la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular es donde se desarrolló esta investigación, dicha Unidad Empresarial de Base forma parte de la Empresa Materiales Construcción Sancti Spíritus, se ubica en la parte sur de la ciudad, a un costado de la carretera de Trinidad, pero sin tener acceso directo a ésta. Allí desde Febrero de 2001 comenzó la línea de producción de morteros.

Esta es la encargada de la producción de morteros cementosos los que serán utilizados como materiales de construcción, con un nivel de calidad que satisfaga las exigencias de los clientes, bajos costos de producción y resultados económicos satisfactorios que se reviertan en el desarrollo de la entidad y el bienestar de sus trabajadores. Su razón social se destina principalmente a las obras de la Batalla de Ideas, y a otros programas del mercado en divisas fundamentalmente en el desarrollo del turismo.

Nuestra empresa se encuentra inmersa en el proceso de perfeccionamiento empresarial, Cuenta con un Sistema de gestión de la calidad certificado bajo el criterio de las Normas ISO 9000 y su familia, pero a pesar de esto en nuestra Empresa no se calculan los costos de calidad y con vistas a elevar la eficiencia y la inserción exitosa en el mercado de esta empresa, le resulta de vital importancia la realización de un estudio de los costos de calidad, lo que establece la justificación del problema de la investigación que se demuestra. De ahí que el **problema científico**: No se calculan los costos de calidad en la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular.

El **objetivo general** del trabajo es calcular los costos de calidad para cada proceso, según las diferentes categorías de prevención, evaluación y fallos. Para lograr este objetivo general se plantean los siguientes

**Objetivos específicos:**

- 1-Aplicar un procedimiento para el cálculo de los costos de calidad.
- 2-Diagnosticar el sistema de información y la situación actual de los costos de calidad en la unidad objeto de investigación.
- 3- Analizar la situación existente en el cálculo de los costos de calidad y sus vínculos con el sistema de costos existente.
- 4-Calcular los costos de calidad para cada proceso del Sistema de Gestión de la Calidad.

El tipo de investigación es una combinación de los tipos descriptiva y explicativa, porque se describirán los elementos que influyen en el registro de los costos de calidad y se explicará esta propuesta, respectivamente.

La tesis está estructurada en tres capítulos. El capítulo I corresponde al Marco Teórico o Referencial, se recogen los fundamentos del costo de calidad y su clasificación.

El capítulo II caracteriza la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular y se realiza un diagnóstico de la situación actual de la calidad.

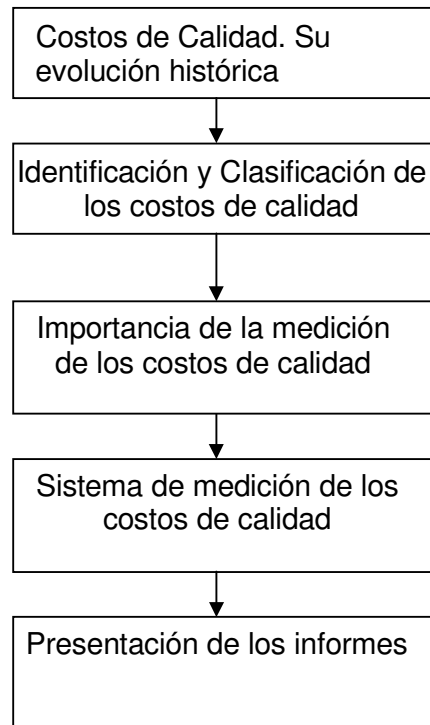
El capítulo III realiza el cálculo de los costos de calidad en la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular, así como el cálculo de los mismos de acuerdo con los procesos de Sistema de Gestión de la Calidad.

## 1.1 Introducción del capítulo

En el presente capítulo se exponen los conceptos necesarios para la investigación y se abordan aspectos relacionados con los costos de calidad. Es importante la reflexión que se hace sobre temas tan complejos como son los costos de calidad, de los que existe poca experiencia en el país y constituyen un aspecto fundamental para elevar la competitividad de nuestras empresas.

A través del hilo conductor que se muestra en la Figura 1 se define una secuencia de ideas para la caracterización teórica del problema objeto de estudio.

**Figura 1**  
**HILO CONDUCTOR**



## **1.2 Costos de Calidad.**

### **1.2.1 Conceptos de Calidad**

En este epígrafe se presentan conceptos y enfoques acerca de la calidad brindados por un conjunto de autores de renombre a escala internacional y una valoración personal sobre estos.

#### **Deming (1989)**

Su enfoque sobre calidad está basado en el trabajo diario controlando la viabilidad y la fiabilidad a bajos costos, orientándose hacia la satisfacción de los Clientes. Considera que la calidad debe ser mejorada constantemente, debido a las necesidades siempre cambiantes del mercado, por lo que su visión de la calidad es muy dinámica.

#### **Crosby (1991)**

Define la calidad como el “cumplimiento de los requisitos”. Esta definición no proporciona una visión dinámica de la calidad al hacer énfasis en la inspección por lo que se está haciendo un análisis “post-mortem” que no permite adoptar medidas preventivas incrementando los costos.

#### **Juran y Gryna (1993)**

Definen calidad como satisfacción al cliente, dando como una buena definición alternativa “adecuación para el uso”. Dos términos también son definidos por estos autores:

Cliente: Es aquel a quien un producto o proceso impacta. Los clientes pueden ser externos, los que incluye no solo a usuario final sino también a los procesadores intermedios y a los comerciantes, e internos, los que incluyen tanto a otras divisiones de una compañía a los que se proporciona componentes para un examen, como a otros a los que se afecta.

Un producto es definido como la salida de un proceso (bienes, software, servicios).

La satisfacción del cliente se logra a través de dos componentes: Características del producto y falta de deficiencias.

**Harrington (1993)**

Plantea que los clientes no buscan buena calidad sino que desean la perfección. Este autor plantea que “calidad es hacer bien el trabajo todas las veces” y perfección es “hacer bien el trabajo apropiado todas las veces”. Harrington hace mucho énfasis en la prevención “prevenir no es evitar que se repitan los problemas, es evitar que lleguen a ocurrir alguna vez”. (Ibidem)

**Feigenbaum (1971,1994)**

La calidad es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión de los diferentes grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa.

Este enfoque aporta una visión dinámica de la calidad a través de la conceptualización de la mejora.

**Genichi Taguchi (1996)**

Plantea que la calidad es la pérdida que un producto causa a la sociedad después de ser entregado a los usuarios, con independencia de otras pérdidas causadas por sus funciones intrínsecas.

Este enfoque es muy novedoso y su aplicación requiere una cultura de calidad desarrollada.

**Ishikawa (1998)**

Establece los conceptos de “calidad real” y “calidad sustituta” en su definición de calidad.

Calidad real: Es la verdadera calidad que cumple los requisitos de los consumidores y que se debe expresar siempre en un lenguaje comprensible para el consumidor.

Calidad sustituta: Características de la calidad que tiene alguna relación con las reales.

La relación entre ambas se mantiene mediante estadísticas, análisis de calidad y planeación de la calidad.

Ishikawa enfatiza que la calidad no debe interpretarse solamente como calidad del producto, sino que dándole una interpretación más amplia, calidad significa “calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calida del

proceso, calidad de la división, calidad de las personas incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad de sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc.”

Es necesario considerar el enfoque de la Organización Internacional para la Normalización (ISO) pues un número creciente de empresas cubanas se encuentran enfrascadas en este momento en el establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad acorde con los requerimientos de las normas ISO 9000, además este es un concepto común para muchos países que están sujetos a dicha norma.

### **NC ISO 9000**

Define la calidad como la capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. Y después, definitivamente, expresa que es el cumplimiento de los requisitos.

#### **1.2.2 Evolución histórica de la calidad**

La calidad no es un concepto actual donde las empresas del mundo moderno han descubierto lo que significa, ya desde la edad media existen documentos donde se condenaba a los artesanos a ser puestos en la picota por vender alimentos en mal estado. Ya la calidad era un tema importante en aquella época, si se tiene en cuenta la penuria de productos que existía. Los alimentos eran escasos, y los bienes de consumo muy caros, al tener que ser fabricados totalmente de forma artesanal. Por tanto, desperdiciar algunos de estos recursos era considerado un delito grave. A lo largo de la historia el concepto de calidad ha sufrido numerosos cambios. A partir de principios del siglo XX, se empieza a formar lo que hoy se conoce como gestión de la calidad, a raíz del desarrollo de la fabricación en serie.

A comienzos del siglo XX, Frederick W Taylor (1856-1915), desarrolló una serie de métodos destinados a aumentar la eficiencia en la producción. Así estudió los procesos de trabajo para rediseñar el flujo de trabajo y materiales, y descomponer los procesos complejos en una secuencia de procesos simples y controlables con el objetivo de simplificar el trabajo, hacer a los trabajadores más eficientes y poder controlar sus esfuerzos. Esta forma de gestión, conocida como Taylorismo, ha estado vigente durante gran parte del siglo XX, y

aunque está muy alejada de las ideas actuales sobre calidad, fue la primera aproximación a la mejora del proceso productivo. (Donoso, 2001)

En 1931, Walter E Shewart, saca a la luz su trabajo “Economic Control of Quality of Manufacture Products”, precursor de aplicación de la estadística a la calidad, y uno de los primeros en vincular a la economía a la calidad. Este trabajo es aprovechado por otros estudiosos que lo utilizan como base de posteriores estudios en el mundo de la calidad. Como por ejemplo el ejército de los Estados Unidos, decide utilizar sus ideas para la fabricación en serie de maquinaria de guerra.

Más tarde Juran define a la calidad como satisfacción del cliente, dando como una buena definición alternativa, la adecuación para el uso. La satisfacción del cliente se logra a través de dos componentes: características del producto y falta de deficiencias. [Juran, J.M., 1993<sup>1</sup>].

Otro de las ideas sobre calidad la planteó Deming. Su enfoque sobre calidad está basado en el trabajo diario controlando la variabilidad y la fiabilidad a bajos costos, orientándose hacia la satisfacción de los clientes. Considera que la calidad debe ser mejorada constantemente, debido a las necesidades siempre cambiante del mercado, [Deming, W.E., 1989<sup>2</sup>].

Al finalizar la segunda guerra mundial, los japoneses se interesan por las ideas de Shewart, Deming, Juran y otros, que preconizan los primeros pasos de la gestión de la calidad moderna. Ante el rechazo de la industria americana para aplicar sus ideas, deciden trabajar en Japón, obteniendo resultados que han tenido una significativa repercusión. El impacto de sus ideas fue tal, que en la actualidad, el premio más importante en el ámbito de la gestión de la calidad del Japón lleva el nombre de estos innovadores: el premio Deming.

A partir de finales de los años 70, la industria occidental se da cuenta de la desventaja que sufre respecto a los productores japoneses, y empiezan a imitar sus filosofías de gestión, sobre todo a raíz de un cambio de actitud de los consumidores, quienes exigen obtener nuevos productos de elevada calidad a precio competitivo. A partir de estos años se empieza a hablar de aseguramiento de la calidad en las empresas y surgen las primeras normas que regulan la gestión de la calidad.

Es necesario considerar el enfoque de la Organización Internacional para la Normalización (ISO) pues muchas de las empresas cubanas se encuentran



enfascadas en este momento en el establecimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad acorde a los requerimientos de las normas ISO 9000.

La calidad se define como la capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. Y después, definitivamente, expresa que es el cumplimiento de los requisitos [La ISO 9000:2000<sup>3</sup>].

Existen diferentes enfoques para la Gestión de la Calidad:

- Enfoque normalizado ISO 9000

**NC ISO 9000: 2001.** Esta norma se titula Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario. Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.

**NC ISO 9001: 2001.** Se titula Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos. Especifica los requisitos para los sistemas.

**NC ISO 9004: 2001.** El tratamiento de esta de gestión de la calidad aplicable a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación.

Norma es Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del Desempeño. Proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

**NC ISO 19011: 2004.** Su título es Directrices para la Auditoria de los Sistemas de Gestión de la Calidad y/o Ambiental. Proporciona orientación relativa a las auditorias de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

- Enfoque de premios

- Premio Malcom Baldrige (EE.UU.)

- Premio Deming (Japón)

- Premio Iberoamericano de la Calidad

- Premio EFQM (Europa)

- Premio Nacional y Provincial de Calidad (Cuba)

Existen gran variedad de premios de calidad en los distintos países del mundo pero en general este enfoques para la gestión de la calidad se basan en la Adopción, en una determinada organización, de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con las bases de estos premios, con el objetivo de lograr reconocimiento, marca de calidad, garantía de la gestión de su calidad ante otras instituciones para la búsqueda de un posicionamiento en el mercado. Las bases de estos premios buscan la máxima calidad, eficiencia y eficacia en la gestión de la calidad y es un reconocimiento a su desempeño en este tema.

□ Enfoque de los consultores (gurús de la calidad)

Los consultores de la calidad son personas u organizaciones que elaboran Sistemas de Gestión de la Calidad o ayudan a implementar los mismos a una determinada organización de acuerdo a los requisitos que a dicha organización le interese desarrollar.

Este enfoque se basa en utilizar Sistemas de Gestión de la Calidad no precisamente ajustado a normas internacionales de calidad, sino basado en requisitos que le permitan a las organizaciones contar con una herramienta para la toma de decisiones que le permita una mejora continua de los procesos relacionados con la gestión de calidad.

En la actualidad la industria occidental ha conseguido reducir en gran medida la desventaja respecto a la japonesa, surgen nuevos modelos o paradigmas relacionados con la Gestión de la Calidad. La Gestión de la Calidad son todas las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, tales como planificar, hacer, controlar y mejorar la calidad. La Gestión de la Calidad se logra mediante la gestión de los procesos, los cuales no son más que un conjunto de actividades interrelacionas que transforman elementos de entrada en resultados.

El logro de una calidad satisfactoria involucra a todas las etapas del ciclo de la calidad como un todo. En el intervienen todas las personas que integran la organización de servicios donde a cada uno le corresponde jugar su papel según la actividad que realiza.

### **1.2.3 Análisis del desarrollo del concepto de Costos de Calidad a partir de la evolución de la calidad.**

El conocimiento de los costos de calidad se remonta a los inicios de la revolución industrial, si bien no se conocían con ese nombre eran perfectamente identificados y por lo general se agregaban como complemento a otros tipos de costos, principalmente a los costos indirectos, a medida que el nivel de especialización aumentó se crearon dependencias dentro de las organizaciones que se encargan del control económico, que permite la diferenciación de los diferentes costos y las áreas que los generan. Hasta el año 1950, como costos de calidad se identifican solamente los costos de inspección y verificación de calidad quedando varios costos de calidad prorrateados en otras cuentas. En el año 1961, se crea el Comité de Costos de Calidad de la Asociación Americana de Control de la Calidad (ASQC), con el objetivo de institucionalizar esta actividad lo que revertería su importancia en el proceso productivo.

En 1963 se publican los requisitos del programa de calidad Mil – Q – 9858 A, por el Ministerio de Defensa de los EE.UU., dentro del mismo introducen los costos relacionados con la calidad, esto sirvió para incentivar las expectativas sobre el tema, pero el programa no se generaliza, debido a que su puesta en práctica se desarrollara principalmente en empresas de la rama militar.

En 1977 el (ASQC) publicó el documento “Quality Cost – What and How” donde detalla lo que debería contener un programa de costos de calidad; este documento fue un paso de avance que posibilitó la promoción de los sistemas de costos de calidad en América. A la par que se desarrollaron sistemas análogos en otros países capitalistas como Japón, Inglaterra y Alemania.

Los países socialistas en esos momentos también desarrollaron sus sistemas de calidad que incluían elementos de los costos con las características propias de sus economías, vale mencionar el sistema creado por el profesor B. A. Dubovikov en la región de Saratov de la antigua URSS en 1955, cuyo nombre original es “Sistema de producción sin defectos” (SBIP). El “Sistema Kanarspi” fue alrededor de los años 1957 – 1958, bajo la dirección de los ingenieros T. D. Seifi y A. I. Laromenko, en la empresa de Goroka, en la antigua URSS, y el

“Sistema Norm” creado en 1963 en la fábrica de motores de la región de aroslav.

Cuando se intenta explicar qué son los costos de calidad, los especialistas explican de una manera diversa los mismos, por lo que no existe una visión uniforme de lo que son, y lo que debe ser incluido bajo este término.

Las teorías sobre los costos calidad han evolucionado rápidamente en los últimos años, si anteriormente era percibido como el costo de poner en funcionamiento el departamento de aseguramiento de la calidad, en la actualidad, se entiende como aquellos incluidos en una amplia gama del proceso productivo como el diseño, la implementación, la operación y el mantenimiento de los sistemas de calidad de una organización, además de las erogaciones producidas ineficiencias y no cumplimiento.

Una definición sencilla de los Costos de Calidad, permite entonces precisar que el término no es más que la relación de costos derivados del logro o no de la calidad del producto, considerando como producto el resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las que transforman entradas en salidas, siendo éstas chateé rizadas genéricamente como servicios, software, hardware o materiales procesados de acuerdo con el elemento dominante.

El costo de Calidad, se define como todos aquellos costos en que se incurre para evitar que ocurran errores, más los costos en que se incurre cuando se evalúa el producto, más todos los costos resultante de una producción que no alcanzan las especificaciones del consumidor.

Conjuntamente con la evolución de la calidad evolucionó el término de costo de calidad.

### ***1.3 Identificación y clasificación de los costos de calidad :***

La identificación y determinación de los costos de calidad es una tarea conjunta, que involucra a todos los departamentos que, de una u otra manera, tienen que ver con la calidad.

Al hacer un estudio bibliográfico detallado se pudo conocer que no todos los autores tienen el mismo concepto acerca de las categorías principales de los costos de calidad, según se verá a continuación.

**Schroeder (1992<sup>11</sup>):** Plantea que el costo de calidad se puede dividir en dos componentes: **Costos de control y costos de fallos.**

Los costos de control están relacionados a las actividades que eliminan defectos en el tren de producción. Esto puede hacerse de dos formas: mediante los preventivos y la evaluación. Los **costos de prevención** incluyen actividades tales como planeación de la calidad, revisiones de nuestros productos, capacitación. Estas actividades anteceden a la producción y se llevan a cabo para prevenir defectos antes de que ocurran. La otra categoría de los costos de control comprende **la evaluación o inspección** con objeto de eliminar los defectos después de que ocurran, pero antes de que los productos lleguen a los clientes. Se incurre en los costos de fallas ya sea durante el proceso de producción (internos) o después que el producto se embarca (Externo). Los **costos de fallos internos** incluyen renglones tales como: tirar a la basura, trabajo adicional, baja calidad y maquinar a destiempo. Los **costos de fallos externos** incluyen cargos por garantías, artículos regresados, bonificaciones, etc.

**Juran y Gryna (1993<sup>6</sup>)** Clasifica los costos relativos a la calidad en **Costos de prevención:** son en los que se incurre al mantener los costos de fallos y desperdicio al mínimo, **Costos de evaluación:** son en los que se incurre al determinar el grado de conformidad con los requerimientos de calidad, **Costos de fallas internas:** son los asociados con defectos, errores, no conformidades que se encuentran antes de transferir el producto al cliente.

**Costos de fallas externas:** están asociados con defectos que se encuentran después de enviar el producto al cliente.

**Harrington (1993<sup>10</sup>):** Adopta la definición de costos de calidad como todos los costos en que se incurren para evitar que ocurran errores (costos de prevención) más todos los costos en que se incurre cuando se evalúa el producto para asegurar que es bueno (costos de evaluación) más todos los costos resultantes de una producción que no alcanza las expectativas del consumidor (costos de los fallos). Los **costos de prevención** son los de prepararse para una actividad de modo que ésta pueda ejecutarse libre de errores. Los **costos de evaluación** son los relacionados con la evaluación de

La producción para asegurarse que esté libre de errores. Los **costos de fallos internos** son los que ocurren cuando se detectan errores antes de que el producto sea enviado al consumidor externo y los **costos de fallos externos** son los que ocurren cuando no se detectó un error antes de que el producto o el servicio fuese enviado al consumidor.

**Feigebaum (1971<sup>7</sup>, 1994<sup>8</sup>):** Define los costos operativos de 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. Considera tres categorías definiéndolas de la siguiente manera:

**Costos de prevención:** Tiene como finalidad el evitar que ocurran los Defectos

**Costos de evaluación:** Incluye los gastos necesarios para conservar en la compañía los niveles de calidad por medio de una evaluación formal de la Calidad de los productos, estos gastos comprenden los de los elementos de inspección, prueba, sanciones y auditorías de calidad.

**Costos por fallas:** Son causados por materiales y productos defectuosos, que no satisfacen las especificaciones de calidad de la compañía. Incluyen elementos inútiles, elementos por reprocesar, desperdicios y quejas que provienen del mercado.

**Alexander (1994<sup>9</sup>):** Define los costos de calidad como una medida absoluta de los costos específicamente asociados con el cumplimiento o no de la calidad del producto, incluyendo los requerimientos establecidos de la empresa con sus clientes. Los divide en cinco clasificaciones fundamentalmente:

**Costos de prevención:** Son los costos de todos los evaluadores especialmente diseñados para evitar que se cometan errores.

**Costos de evaluación:** Son todos los costos asociados con la medición de los productos para asegurar la conformidad con los estándares de calidad y requerimientos del desempeño.

**Costos de fallos:** Son todos los costos resultantes de los productos que representan inconformidad con requerimientos o necesidades de los clientes. Estos se dividen en fallos internos y externos.

**Costos de fallos internos:** Son los costos que tienen las empresas

relacionados con los errores detectados antes de que la producción llegue al cliente.

**Costos de fallos externos:** Son todos aquellos en que incurre el productor porque al cliente se le suministran productos inaceptables.

**Gutiérrez y Cuatrecasas (1999<sup>5</sup>):** Coinciden que con relación a los costos globales o totales de calidad hay que diferenciar claramente dos tipos: costos de calidad y costos de no calidad. Los costos de calidad: se pueden considerar como productos por la obtención de la calidad.

Los costos de no calidad: se consideran como 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. Al igual que Oriot Amat divide los costos en:

**Costos de calidad:** costos de prevención y costos de evaluación. **Costos de no calidad:** costos de fallos internos y costos de fallos externos.

**Oriot Amat (2000<sup>4</sup>)**

Clasifica los costos relativos a la calidad en Costos de la calidad y Costos de la no calidad.

Los costos de la calidad se definen como aquellos que se originan producto de las actividades de prevención y evaluación que la empresa acomete en un plan de calidad.

Los **costos de prevención**, son los de todas las actividades llevadas a cabo para evitar defectos en el diseño y desarrollo, en las compras de insumos, equipos, instalaciones y materiales; en la mano de obra, y en otros aspectos relacionados con el inicio y creación de un producto. Los **costos de evaluación**, son los de las actividades destinadas a inspeccionar la calidad de los productos, ya sean producidos por la organización, como recepcionados por los proveedores.

Los costos de la calidad representan una inversión voluntaria o no para la empresa en función de sus necesidades, en la medida en que puedan imponer ciertos números de controles a quienes proveen productos, y a quienes realizan pedidos, incluso a clientes importantes.

No alcanzar el nivel de calidad deseado puede ser consecuencia de los fallos cometidos, es decir, de la no calidad, no conformidad o mala calidad. Los fallos pueden agruparse según su persecución, desde el punto de vista de los

clientes en, Costos por fallos internos y Costos por fallos externos. Los **costos por fallos internos**, son los generados por los productos no conformes con los requisitos de los clientes, siempre que sean detectados por la organización antes de la entrega o envío del producto.

Los **costos por fallos externos**, son los generados por los productos no conformes con los requisitos de los clientes, siempre que sean detectados por el cliente después de la entrega o envío del producto.

Estos Costos de la no calidad representan, una pérdida involuntaria y con mucha frecuencia no visible y difícilmente cifrables en las entidades, es imprescindible intentar reducirlos.

Como se puede apreciar independientemente de los nombres que adoptan los diferentes autores para denominar los costos que permiten evaluar la calidad, todos los enfoques coinciden de forma general en considerar costos de prevención, evaluación, y de fallos formando parte del costo de calidad. Después de haber estudiado las diferentes clasificaciones se puede apreciar que la más completa es la dada por Oriot Amat (2000), clasificando los costos relativos a la calidad en costos de calidad y de no calidad. Esta clasificación suministra un criterio generalizado que ayuda a precisar de qué costo se trata, dónde se ubica y si tiene relación o no con la calidad.

Se puede apreciar que los autores (María Cristina, Oriot Amat, Juran y Gryna, Harrington, Gutiérrez y Cuatrecasas, y Schroeder) utilizan el mismo criterio para clasificar los de calidad, destacándose a Feigenbaum y Alexander que incluyen una clasificación de Costos de fallos, además, de las restantes clasificaciones.

#### **1.4 Importancia de la medición de los costos de calidad**

Los sistemas contables de las organizaciones no han sido diseñados para identificar los costos de la calidad y esta es una de las razones por la que a los diferentes niveles de dirección le es más sensible a utilizar los costos globales de producción, y no los de la calidad.

Según Campanella, (1990<sup>12</sup>) un sistema de costo de calidad, no es fin a sí mismo, ya que todo sistema de costos de calidad obedece a la razón estratégica de facilitar el proceso de mejoramiento continuo, con miras a reducir los costos operativos. El propósito fundamental de un sistema de costo de calidad, está dirigido a servir como herramienta fundamental de la gerencia para



tomar decisiones basadas en los hechos económicos que faciliten las actividades de mejoramiento, así como el aumento de la rentabilidad. Un sistema de costos de calidad provee rápidamente a la gerencia de una señal para tomar acciones correctivas inmediatas y mediante la formación económica financiera iniciar programas de mejoramiento.

La medición de los costos de calidad permite planificar las actividades relacionadas con la calidad y los recursos destinados a lograr mejores resultados, así como el seguimiento de estas actividades planificadas y puestas en práctica, analizando el modo en que se llevan a cabo.

Por otra parte la medición de los costos de calidad permite evaluar continuamente las actividades de prevención y redimensionarlas para alcanzar mejoras, teniendo en cuenta que:

Por cada falla existe una causa.

Las causas de las fallas están sujetas a la prevención. La prevención siempre es menos costosa.

Por su parte los costos de evaluación no reducen errores, solo aseguran que los productos tengan conformidad con estándares de calidad.

La razón por la que se necesitan estos costos es porque, a menudo, la organización no está segura de que lo invertido en prevención en tiempo y dinero sea totalmente eficaz. La detección de deficiencias en estas etapas de prevención y evaluación evita serios costos futuros por fallos y ayuda al desarrollo de métodos de inspección efectivos y eficaces lo cual hace posible detectar y eliminar circunstancias indeseables, provocando así una posterior disminución de los costos por estos conceptos.

Con un mayor control sobre los costos relacionados con la calidad y una mayor organización de los mismos se facilita la recogida y transmisión de información sobre las nuevas variables que en este contexto interesa gestionar, para de esta manera lograr una correcta identificación de los costos de calidad que permita que puedan ser medidos, mejorados y controlados.

El cálculo de los costos de calidad además de ser una herramienta para localizar las principales áreas de deficiencia nos permite evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad sin el cual no nos sería posible conocer la esencia de los costos de las organizaciones.

Para la medición de los costos de calidad existen varios ratios que pueden servir de guías, los cuales complementan la información a utilizar para evaluar la marcha de lo relacionado con la calidad.

Índices que representan los costos de calidad en relación a otros datos de la empresa:

$$\text{Costos de calidad sobre ventas} = \frac{\text{Costos de obtención de la calidad}}{\text{Ventas}}$$

$$\text{Costo de calidad sobre costo total} = \frac{\text{Costo de obtención de la calidad}}{\text{Costo total}}$$

Como la calidad también tiene facetas difícilmente cuantificables en unidades monetarias de las que informar, es recomendable utilizar otros indicadores de contenido cualitativo. Estos indicadores suelen referirse a aspectos tales como sugerencias, círculos de calidad, quejas, accidentes, ausentismo, etc.

Juran y Gryna (1993) plantean que las compañías estiman los costos de calidad por varias razones:

Cuantificar la dimensión del problema de calidad en términos monetarios mejora la comunicación entre los diferentes niveles de dirección. Muchos administradores dicen que ya conocen los problemas más importantes de calidad y que no necesitan gastar tiempo en traducir los defectos en dinero. Pero, generalmente, cuando se hace un estudio de este tipo los resultados son sorprendentes. Primero, porque los costos de calidad resultan ser mucho más altos de lo supuesto y segundo, se confirman algunos problemas conocidos de calidad relevándose, además, áreas con problema que antes no fueron descubiertas.

Para identificar las oportunidades más importantes de reducción de costos. Los costos de calidad constituyen un conjunto de segmentos específicos, cada uno motivados por una causa particular. Identifica las oportunidades para reducir la falta de satisfacción del cliente y las amenazas asociadas con la posibilidad de vender el producto. El mejoramiento continuo está orientado específicamente a facilitar en cualquier proceso la identificación de los nuevos niveles de desempeño para poder alcanzar el nivel de cero defectos y así poder satisfacer plenamente al cliente. Por la variabilidad inherente a los procesos es imposible estadísticamente alcanzar los cero defectos, razón fundamental de por qué el mejoramiento debe ser continuo.

El propósito fundamental de las técnicas de los costos de calidad es aportar una herramienta a la gerencia para facilitar actividades de mejoramiento. Los informes sobre los costos de calidad 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. (Alexander, 1994).

Cualquier reducción en los costos de calidad tendrá un impacto directo en las utilidades de la empresa y en el aumento de su competitividad.

**Berry (1996<sup>13</sup>)** plantea que el proceso de mejoramiento de calidad puede proporcionar una ventaja competitiva sostenible y de proporciones significativas. Algunos de los beneficios que pueden lograrse son los siguientes:

Mayor rentabilidad, Mayor retención de clientes, Menos quejas y reclamos de garantías por parte del cliente, Reducción de costos por menor cantidad de pérdidas, duplicación de trabajo, Mayor compromiso y satisfacción de los empleados, menor rotación, Mayor capacidad para atraer nuevos clientes.

### **1.5 Presentación de los informes de los costos de calidad.**

La recopilación de datos sobre costos de calidad es poco significativa si estos no son analizados. El análisis debe dar como resultado el comportamiento de estos por las diferentes clasificaciones prevención, evaluación y fallos, y la medida en que se puedan reducir los costos mediante un programa de mejora continua.

El resultado del comportamiento de estos costos se debe mostrar mediante informes. Estos pueden ser de distintos tipos, dentro de ellos se encuentran los Informes de Estructura de los costos de calidad (describe la parte que representa cada elemento de los costos de calidad del total de estos costos), los Informes de tendencia (muestra esta misma información pero en su evolución en un período de tiempo) y el que se utilizará en esta investigación: el **Informe utilizando índices**, el cual brinda una visión más amplia sobre los costos de calidad, desglosándolos en las categoría de prevención, evaluación y fallos.

La presentación de los informes sobre los costos de calidad es importante porque la dirección de la empresa podrá contar con una herramienta para distinguir oportunidades de mejora continua en los procesos.

## 1.6 Conclusiones parciales

Conjuntamente con la evolución de la calidad evolucionó el término de costo de calidad.

- Independientemente de los nombres que adoptan los diferentes autores que denominan los costos para evaluar la calidad, todos los enfoques coinciden en considerar costos de prevención, evaluación, y de fallos formando parte del costo de calidad.
- Después de haber estudiado las diferentes clasificaciones se puede apreciar que la más completa es la dada por Oriot Amat (2000), clasificando los costos asociados a la calidad en costos de calidad y de no calidad. Dentro de los primeros incluye los costos de prevención y de evaluación y dentro de los segundos los costos de fallos internos y externos. Además suministra un criterio generalizado que ayuda a precisar de qué costo se trata, dónde se ubica y si tiene relación o no con la calidad.
- Medir el costo de calidad es importante porque sirve como una herramienta para la toma de decisiones, indica a la gerencia dónde tomar una acción correctiva e iniciar programas de mejoramiento.

## ***Capítulo II: Situación actual de los costos de Calidad en la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular.***

### **2.1 Introducción.**

El presente capítulo tiene como objetivo caracterizar la situación de los costos de calidad en la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular, con vista a mostrar el procedimiento de cálculo de estos costos.

### **2.2 Unidad empresarial de Base Hormigón Celular. Su caracterización.**

La UEB Hormigón Celular, objeto de este trabajo, fue creada el 25 de febrero del 2001 por el director general de la empresa, el cual fue nombrado por la resolución No 191/2001, estando facultado para crear nuevas UEB según decreto ley No 187 de fecha 18 de agosto de 1998.

La planta de Hormigón Celular forma parte de la Empresa Materiales Construcción Sancti Spíritus, se ubica en la parte sur de la ciudad, a un costado de la carretera de Trinidad, pero sin tener acceso directo a ésta. Allí desde Febrero de 2001 comenzó la línea de producción de morteros.

**Objeto social:** El objeto social de la UEB Hormigón Celular es la producción de morteros cementosos y mallas electrosoldadas, principalmente para las obras de la batalla de ideas, la exportación, construcción de viviendas y la comercialización a otras empresas necesitadas de nuestros productos. Con el objetivo de impulsar tanto las obras sociales como económicas.

**Misión:** La misión de la misma es acometer la producción de morteros cementosos los que serán utilizados como materiales de construcción, con un nivel de calidad que satisfaga las exigencias de los clientes, bajos costos de producción y resultados económicos satisfactorios que se reviertan en el desarrollo de la entidad, el bienestar de sus trabajadores y la sociedad en general.

**Visión:** Ser una entidad profesional, comprometida con la excelencia en la calidad de nuestros productos, que satisfagan las necesidades de nuestros clientes, tanto nacionales como extranjeros con la responsabilidad y honestidad que nos ha caracterizado. Realizar mejoras tecnológicas en la planta de morteros especiales y la

puesta en marcha de una nueva planta de hormigón celular. Lo cual nos permitirá aumentar considerablemente no solo la producción de estos productos, si no la calidad final y por ende un mercado mas seguro en el futuro, que pueda catapultar a la empresa en su conjunto como una de las principales suministradoras de productos de la construcción a nivel nacional.

La estructura organizativa del Centro esta integrado por un Director de UEB, un Económico, Técnico Productivo, Una brigada de producciones de varias, Operarios, Jefe de mantenimiento, Mantenimiento. Ver anexo # 1

\* Cantidad de trabajadores según plantilla

Directivos: Director de UEB

Económico

Jefe de producción

Jefe de recursos humanos

Técnico: 1 Técnico productivo ,2Tecnico especialista en inversiones, 4 Técnicos gestión económica, 1 técnico recursos humanos

Obreros: 27 obreros desglosados como siguen

12 línea de mayas electro soldadas. 7 líneas de morteros especiales, 1 almacenero, 1 auxiliar de limpieza, 5 custodios

\* Cantidad de trabajadores actuales

Directivos: Director de UEB

Económico

Jefe de producción

Jefe de recursos humanos

Técnico: 1 Técnico productivo ,2Tecnico especialista en inversiones, 2 Técnicos gestión económica, 1 técnico recursos humanos

Obreros: 27 obreros desglosados como siguen

11 línea de mayas electro soldadas. 9 líneas de morteros especiales, 1 almacenero, 1 auxiliar de limpieza, 4 custodios

### 2.3 Descripción del proceso productivo

La Unidad Empresarial de Base Servicios Técnicos y Aseguramientos es la encargada de la compra y distribución de todas las materias primas y materiales indispensables para el proceso productivo de los Morteros especiales, ajustado a su objeto social.

Para comprar, la empresa debe tener primeramente un contrato de compra con estos suministradores, y posterior mente solicitar el producto o comprarlo directamente en sus instalaciones, esta solicitud parte de los análisis que se realizan semanal mente conjuntamente con la empresa y la unidad productora, que en este caso es la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular, posterior mente indaga sobre la disponibilidad del producto que se requiere dentro de los principales proveedores, los que están controlados en una lista de proveedores y clientes, dentro de la que se encuentra la empresa comercializadora Andrés Gonzáles Line , encargada de suministrarle el aditivo cola, los sacos, grapas, flejes y nailon estirados, el cemento P350 lo comercializa la Empresa Cementos Siguaney, la comercializadora Escambray se encarga de algún otro tipo de materia prima no comercializada por la anterior mencionada, los gases por la Empresa de Gases Industriales de Sancti Spíritus y los áridos los suministra la Unidad Empresarial de Base Cantera, lo cual es un insumo de la empresa.

Si el proveedor no tiene contrato vigente con la empresa, se elabora una preforma por parte del proveedor, esto es un contrato, pero aun sin valor legal, pues debe ser estudiado y aprobado. A esta preforma se le realiza un dictamen técnico, un dictamen jurídico, otro dictamen lo emite el área de gestión de la calidad y el ultimo lo brinda el área económica.

Cada jueves se presentan las preformas con sus correspondientes dictámenes al Comité de Contratación, a estos se le hace una previa aprobación y el lunes siguiente es aprobado o no en el Consejo de Dirección y posteriormente es firmado por ambas partes. Luego la empresa llena una solicitud de compras

Elaborada por el proveedor, a continuación el departamento de economía emite los cheques correspondientes y se procesa la compra.

Las ventas se realizan por medio del departamento de ventas de la empresa, que

según la disponibilidad de producción que esta tiene en ese momento es que realiza la venta, según los partes de producción emitidos por el departamento de producción de la UEB y con la aprobación de área de finanzas la cual es la encargada del control de las cuentas por cobrar, mediante un cunño da el visto bueno para efectuar la venta. Estas ventas son en su mayoría a la vivienda, Batalla de ideas y las unidades del MININ y la FAR.

La empresa debe seguir para vender le mismo procedimiento que para comprar pero en la acera contraria.

Las compras de la empresa se hacen en MN y en CUC, al igual que las ventas.

### **Descripción del proceso productivo en el área de Morteros Especiales.**

El Área de Morteros Especiales tiene el objetivo de obtener una mezcla a base de cemento, polvo de piedra, arena y cola mas otros aditivos mediante un mezclador el cual se alimenta por sinfines, con un flujo previamente establecido, para posteriormente pasar a un deposito y ser embasado en sacos con el peso correspondiente y caer sobre una cinta transportadora y ser almacenados en pallets.

Principal objetivo del área.

1. - Mantener un flujo másico establecido de alimentación de cemento hacia el mezclador (dosificación).
2. Garantizar el peso del producto término embasado en sacos.

#### **Cemento:**

Este proceso comienza por la recepción del cemento proveniente de un camión silo de cemento, el cual es depositado en el silo mayor para ser almacenado, posteriormente este es enviado por medio de tuberías a presión de aire impulsado por un compresor hacia el silo pequeño de producción de la fabrica de morteros especiales.

#### **Arena:**

La arena y el polvo para la producción de los morteros especiales tiene dos requerimientos según el tipo de mortero que se valla a producir, esta es depositada en el almacén de recepción de arenas para que estas sean secadas y queden con una humedad óptima (0) para la elaboración de los morteros.



## **Proceso de secado:**

Una vez la arena y el polvo depositado en esta área es recogido por un tractor palita y depositado en la zalandia gruesa del sistema de secado, donde se le empiezan a quitar los desechos sólidos más gruesos, esta arena mediante un transportador de canalotes es introducida en el interior del tanque de secado a una temperatura de 100 grados.

La arena o polvo al salir ya seca del tanque, es depositada en un camión por medio de una cinta transportadora de calor y llevada al área de cernido, en esta área queda totalmente limpia y con la granometría deseada para el fin deseado.

Esta materia prima es transportada en las carretillas de abastecimiento de la fábrica de morteros por medio de una montacarga destinada para este fin.

### Mortero Especial de revestimiento fino y grueso

Para este mortero se utilizan las arenas de mina y río según el grosor y destino final del producto elaborado. Para los morteros finos preferentemente se utiliza la arena de mina y el polvo de piedra a razón de un 50 % de cada uno, pues la finalidad de este mortero es el de colocación de ladrillos de cerámicas y bloques de hormigón, además de servir para el repello fino de paredes, con una granometría de 0.59 mm, 83 % de arena y un 17 % de cemento P350. Ver ficha de costo anexo # 4.

Mortero grueso: La finalidad de este mortero es el de confección de muros, una granometría de 2 a 4 mm, 83 % de arena y un 17 % de cemento P350. Se envasan en sacos válvulados de 50 Kg., los cuales son depositados en parles de 1.5 por 1.5 M, a razón de 2 toneladas.

Posteriormente son trasladados al área de almacén de productos terminados para su posterior comercialización.

### Morteros Cola gris y Blanco

Este Mortero es el ideal para la colocación de todo tipo de losas y azulejos en paredes y pisos, interiores y exteriores con un grado de absorción en el rango medio – alto (Superior al 3%), sobre soportes de hormigón o morteros elaborados a base de cementos hidráulicos y según regulaciones para su ejecución. Además del saneado de paredes y techos debido a su poder impermeabilizante, con una granometría de 2.00 mm, 73 % de arena, un 25% de cemento P350 y un 2 % de

aditivo cola. Estos dos morteros solo se diferencian en el color del cemento que utilizan, Se envasan en sacos de cola de 25 Kg., los cuales son depositados en parles de 1.5 por 1.5 M, a razón de 2 toneladas.

Posterior mente son trasladados al área de almacén de productos terminados para su posterior comercialización.

Es un mortero de agregados finos que para su empleo se utiliza con la cantidad idónea de agua indicada por el fabricante, dando lugar a la formación de una masa de mortero fresco de consistencia plástica de colocación gris o blanca, según sea el cemento utilizado.

En nuestra fábrica se producen dos tipos de morteros

- Color blanco, elaborado con cemento blanco
- Color gris, elaborado con cemento Pórtland gris.

## **Composición**

### Conglomerantes

De acuerdo al color del mortero cola se puede.

- Cemento Pórtland gris P-350, según la norma NC 101: 2001
- Cemento blanco CB-85, según norma cubana NC 101:2001

### Agregados minerales

Como agregado se utiliza la arena sílice pasada por tamiz de 2.00 mm, libre de impurezas y con menos del 2% de humedad

### Aditivos químicos y otros minoritarios (Aditivo Cola)

- Retenedores de agua
- Plastificantes
- Agentes tizo trópicos
- Otros

### Características del Mortero Cola

Parámetros	UM	Valor
Consistencia	-----	Polvo
Color	-----	Gris o blanco
Adherencia a 28 días	MPa	$\geq 0.3$
Tiempo abierto	Min	20

Tiempo de ajuste	Min	10
Vida útil de la mezcla	h	3
Deslizamiento Vertical	mm	0
Transitabilidad	h	24-48
Fluidez	mm	5.76
Rejuntado en la pared	h	3
Rejuntado en el piso	h	24
Rendimiento por milímetro de espesor	Kg/m <sup>2</sup>	3 a 4
Durabilidad del producto Una vez producido	Mes	6

. Ver ficha de costo anexo # 4.

Para la aplicación de este mortero es indispensable el conocimiento por parte del constructor o empresa constructora de la norma cubana de calidad 484 del 2006, donde explica detallada mente las definiciones y especificaciones para su utilización adecuadamente. Esta norma cubana ha sido elaborada por el comité técnico de Normalización Nro 37 de Hormigón, Hormigón reforzado y Morteros, integrado por las instituciones siguientes.

- Ministerio de Construcción.
- Centro Técnico para el desarrollo de los Materiales de Construcción.
- Instituto Politécnico José Antonio Echevarria.
- Oficina del Historiador de Ciudad de la Habana.
- Grupo Empresarial de la Construcción de Ciudad Habana.
- Grupo Empresarial de la Construcción de ciego de Ávila.
- Grupo Empresarial de la Construcción de Pinar de Río.
- Ministerio del Azúcar.
- Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias.

Esta Norma Cubana esta abalada por la ISO 13006 del 2002. Sobre Baldosa Cerámicas, y los documentos:

- 1308, Adhesivos para baldosas cerámicas
- NC 1346 del 2006 Morteros Colas para baldosas cerámicas. Determinación del tiempo abierto.

En 1347. Adhesivos para baldosas cerámicas. Determinación de la capacidad Humectante.

- NC e 1348 del 2006 Morteros Colas para baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia a la tracción a los morteros cola.

En 12002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Determinación de la deformación Transversal de adhesivos y materiales de rejuntado cementoso.

### **2.3.1 Registro de los costos y gastos.**

Las UEB Hormigón Celular a los efectos del costo no actúa como dependencia, mide las relaciones mercantiles por si solas. Los costos de los productos están bien definidos por área y por producto.

El Manual de Costos dispone la utilización para el Ministerio de la construcción los siguientes niveles de análisis para el registro contable de sus costos y gastos:

- Cuentas de control
- Subcuenta
- 9 Elementos de costo y gastos
- 9 Sub elemento
- 9 Centro de Costo

Cada uno de estos niveles de análisis caracteriza algunas propiedades de los gastos y de conjunto forman el código contable mediante el cual se registran y agrupan los gastos con diferentes fines.

La **cuenta control** permite identificar el carácter directo o indirecto de los gastos según los procesos en que estos se originan:

- Cuentas de Producción en Proceso (Principal y Auxiliar).
- Cuenta de Gastos directos de Producción
- Cuenta de Gastos Indirectos de Producción.
- Cuenta de Gastos Generales y de Administración.
- Cuenta de Gastos de Distribución y Ventas.
- Cuentas de Otros Gastos.

Posteriormente se profundizará sobre el contenido de estas cuentas. **Subcuentas:**  
Define las subcuentas establecidas. Esta esta definida como la 00

**Elementos del gasto:** Es un concepto económico asociado al gasto que permite la cuantificación de los recursos materiales, laborales y monetarios para un período en el conjunto de la actividad empresarial.

Los elementos indican los conceptos de los gastos según su naturaleza. Esta forma de agrupación sigue como criterio reunir los gastos en diferentes grupos de acuerdo con su homogeneidad económica. La agrupación de los gastos por elementos crea las premisas para establecer conciliaciones entre las diferentes Categorías del plan como las de producción, costo, abastecimiento técnico material, trabajo y salario.

**Subelementos:** Constituyen el análisis de los elementos.

Los elementos y subelementos que se establecen dentro del Ministerio de la Construcción para el registro se encuentran los siguientes:

- Materias primas y materiales  
Subelementos: Materias primas MN  
Materias primas MLC  
Materiales auxiliares  
Materiales Auxiliares MN  
Aditivo MN  
Aditivo MLC  
Cemento MN  
Arena de mina MN  
Arena Sílice MN  
Arena Sílice MLC  
Sacos MN  
Sacos MLC  
Alambrón MN  
Alambrón MLC
- Combustible  
Sub elementos: Combustible MN  
Combustible MLC

- Energía
  - Subelementos: Energía MN
  - Energía MLC
- Salarios
- Seguridad Social
- Depreciación
- Otros gastos y reparaciones
  - Subelementos: Servicios productivos MN
    - Otros servicios productivos MN
    - Servicios productivos MLC
    - Gastos de comisión de servicios
    - Otros servicios MLC
    - Impuestos MN
    - Otros MN
    - Grupo de ingreso
    - Elementos de cierre
    - Cierre de cuentas de gasto grupo 800

**Centro de Costo:** Identifica el centro de donde se originan y/o destinan los Gastos (centro de costos),

Para el traspaso de las cuentas solo se utilizaran de la 731 a la 700 y para los Traspasos de insumo para otras unidades se utilizara el elemento 9000

### **Determinación de los centros de costo en la UEB objeto de investigación**

El centro de costo es la unidad o subdivisión mínima que en el proceso de registro contable permite la recopilación y acumulación de los gastos, Establecida de acuerdo con las áreas de responsabilidad definidas o las fases del proceso o actividad productiva de la entidad, a fin de facilitar la medición de los recursos utilizados y los resultados económicos obtenidos.

A tales efectos la codificación de los centros de costo está formada por dos dígitos:

**XX**

| **IDENTIFICA EL CENTRO DE COSTO**

Nota: Todos los centros de costos tienen 2 dígitos, Estos están enumerados según una disposición de Grupo Empresarial de la Construcción.

#### Centros de Costo

- Morteros Especiales # 18
- Mallas Electrosoldadas # 55
- Dirección # 33
- Molino # 17

#### **2.4 Situación actual de los costos de calidad en la UEB Hormigón Celular.**

En el país han sido seleccionadas un grupo de empresas con el fin de lograr la integridad de los resultados teniendo en cuenta el nuevo sistema de dirección, " El Perfeccionamiento Empresarial". Dentro de este grupo se encuentra la Empresa Materiales de Construcción de Sancti Spiritus, que se encuentra en perfeccionamiento empresarial.

En esta empresa el Sistema de Gestión de la Calidad fue implantado en el año 2003 por parte de los especialistas de calidad, estos recibieron cursos de capacitación para ello.

En la primera auditoria efectuada al Sistema de Gestión de la calidad se obtuvo como resultado dos no conformidades y una observaciones, dentro de los problemas detectados más relevante se encontró que existían materias primas de baja calidad, al igual que los sacos que no reunían los requisitos indispensables., no existía evidencias de estos problemas por escrito.

En la auditoria de seguimiento al Sistema de Gestión de la Calidad encontraron una no conformidades y una observaciones, dentro de los problemas más relevantes se detectó que no se encontraron evidencias del desempeño de los auditores, ni de cómo se llevaba a cabo la evaluación de su desempeño, no a todos los registros se les llenaba la casilla correspondiente y no se mide el desempeño de los procesos de acuerdo a la identificación de

procesos que establece el mapa de procesos del Manual de la calidad.

### **Sistema de gestión de la calidad**

El Sistema de gestión de la calidad implantado en la empresa objeto de investigación define diez procesos y a cada uno de estos se le asocian procedimientos generales con sus correspondientes registros.

Los procesos que están vinculados directamente con la gestión de los sistemas son (9 procesos):

Proceso: 1 Planificación estratégica

Proceso: 2 Gestión de Sistemas

Proceso: 3 Prestación de Servicios

Proceso: 4 Facturación y cobro

Proceso: 5 Compras

Proceso: 6 Recursos Humanos

Proceso: 7 Equipos

Proceso: 8 Medición y monitoreo

Proceso: 9 Análisis de los Resultados

En el proceso de planificación estratégica se realiza la negociación y la contratación.

En el proceso de Gestión de Sistemas se define la política de calidad de la empresa, se planifican y controlan las actividades encaminadas a la calidad, a la protección del Medio Ambiente y a la Protección y Seguridad del Trabajo.

El proceso de Facturación y Cobro se incluyen las actividades de calidad que garantizan el funcionamiento de los subsistemas contables, en particular el de cobros y pagos.

El proceso de Compras es el encargado de garantizar el funcionamiento de las operaciones necesarias para la compra de todo lo que la empresa requiera.

El proceso de Recursos Humanos se incluye las actividades de calidad relacionadas con la Organización del Trabajo y Salario de personal, Cuadros, Seguridad Industrial y Formación y Capacitación.

El proceso de Equipos se encarga de garantizar el funcionamiento del Taller.

Proceso de la Medición y Monitoreo se encarga de evaluar los indicadores, los



planes operativos, las inspecciones y las auditorias.

El proceso de Análisis de los resultados es el que se encarga de analizar las encuestas, opiniones, quejas de clientes y partes interesadas.

A continuación se muestran los Procedimiento Generales y sus correspondientes Registros.

PSG 1 -Gestión de documentos

RSG-1-01 Control de Registros

RSG-1-02 Lista interna

RSG 1.03 Lista externa

RSG 1.04 Acta implantación

RSG 1.05 Control cambios

RSG 1.06 Lista Distribución

RSG 1.07 Identificación requisitos legales

RSG 1.08 lista general requisitos legales

PSG 4 Control de Productos no Conforme

RSC-4 Nota Producto No Conforme

PSG 5 No Conformidades. Acciones Correctivas y Acciones Preventivas

RSG-5-01 Control de acciones tomadas.

El registro general PSG-1 Control de documentos y todos sus registros es utilizable en todos los procesos. El registro PSG-3 Auditorias internas se utiliza en el proceso de Gestión y Dirección. Por su parte los registros PSG-4 Control de Productos no conformes y el PSG-5 No conformidades. Acciones Correctivas y Acciones Preventivas, se utilizan solo en los procesos o áreas de Prefabricado y el Centro de Operaciones de la Construcción.

Según la revisión de los Procedimiento Generales y sus correspondientes Registros no se capta ningún dato correspondiente a los recursos empleados en la implementación, evaluación y mejoramiento del Sistema de Gestión de la Calidad, lo que conlleva al incorrecto cálculo de los costos de calidad y a la no identificación de los elementos y los recursos asociados a estos.

## **2.5 Identificación de los elementos y los recursos a considerar dentro de los costos de calidad.**

Para identificar los elementos de los costos de calidad, se analizó la bibliografía contemporánea, se realizaron entrevistas a los jefes de áreas y se revisó los registros de entradas y de salidas por cada proceso del Sistema de Gestión de la Calidad.

A continuación se detallan los elementos a considerar dentro de las categorías de prevención, evaluación, fallos internos y externos por cada uno de los procesos.

### **Costos de Prevención:**

1. Gestión y administración del Sistema de Gestión de la Calidad. Se incluye en esta categoría el gasto con respecto al salario de las personas que intervienen directamente en la calidad: el especialista principal de Gestión de la Calidad, y el especialista en seguridad y salud del trabajo, además de incluir el gasto de materiales y la depreciación de los equipos utilizados para este fin por parte del técnico en gestión económica.

Procesos que informan: Todos.

2. Gastos en la evaluación de proveedores. Son los recursos de salarios del especialista en compras, el gasto de la depreciación de equipos y materiales empleados en el estudio de las entregas, el cumplimiento o no de estas, la calidad y su fecha de cumplimiento.

Proceso que informa: Compras (que es donde se efectúa esta actividad).

3. Gastos en la adquisición de Normas y documentación técnica. Se refiere a las normas a que se deben acoger para estar en concordancia con la Oficina Nacional de Normalización. El importe del pago por la adquisición de estas normas se realiza una vez al año, el gasto de combustible y salario del especialista de calidad.

Proceso que informa: Gestión de Sistemas.

4. Gasto de formación en general. Se incluye el gasto por concepto de

salario, publicación de documentos del personal que recibe capacitación o cursos.

Procesos que informan: Recursos Humanos.

5. Mantenimiento de Sistemas, equipos e instalaciones. Se refiere al gasto por concepto de salario, materiales, combustible y amortización asociado al mantenimiento de sistemas, equipos e instalaciones, se incluye además el gasto por mantenimiento de áreas verdes.

6. Revisión del diseño de Ingeniería. Se refiere a los gastos con respecto al salario procedente de los trabajadores que revisan los diseños de Ingeniería, al gasto de materiales, a la depreciación.

Proceso que informa: Planificación Estratégica.

7. Planificación de los procesos. Se incluye el gasto del salario de los técnicos de cada área, gastos de materiales.

Procesos que informan: Todos.

8. Gasto de dispositivos para medición y ensayo. Es el gasto por concepto de depreciación de dispositivos para medición y ensayo.

Proceso que informa: Compras.

9. Revisión de procedimientos e instrucciones. Es el gasto por actualizar el Manual de Sistemas Integrados de Gestión. Se incluye el gasto de salario, combustible y equipos.

Proceso que informa: Gestión de Sistemas.

### **Costos de Evaluación:**

Proceso que informa: Gestión de Sistemas.

1. Gastos de servicios de verificación y calibración de Dispositivos de Seguimiento y Medición (DSM). Es el gasto con respecto a salario de verificar y calibrar los DSM, más gastos en depreciación de los equipos empleados.

Proceso que informa: Gestión de Sistemas.

2. Inspección de recepción de productos en el almacén y la producción terminada. Se incluyen los gastos por concepto de salario de la persona

que se encarga de la inspección y recepción de productos en el almacén.

Proceso que informa: Inspección y auditoria.

3. Medición del cumplimiento de la planificación de los procesos. Se incluye el gasto de salario del jefe de cada área.

Proceso que informa: Evaluación de planes operativos.

4. Evaluación de indicadores y planes operativos. Se incluye el gasto de salario, materiales y depreciación de equipos por área.

Proceso que informa: Medición y monitoreo.

5. Realización de encuestas y análisis de quejas de los clientes. Se incluye el gasto de salario y de materiales por área.

6. Verificación de Recepciones: Se refiere al salario del trabajador que recibe los áridos para producción.

7. Inspección y pruebas: Es el Salario del Técnico que realiza el muestreo de la calidad de los áridos.

8. Evaluaciones externas

Proceso que informa: Análisis de los resultados.

Costos por **Fallos internos**:

1. Insumos: Gastos por concepto de desperdicios de los áridos debido a su mala Calidad.

2. Consultas técnicas con personal de la empresa.

3. Consultas técnicas con personal con personal especializado.

4. Degradación: Pérdida en tiempo por sacos con medición por encima de su Capacidad real.

5. Selección: Saneamiento de lotes.

4. Multas por concepto de incumplimiento de leyes, legislaciones y contratos. Es el valor de Multas por concepto de incumplimiento de leyes, legislaciones y contratos.

Procesos que informan: Facturación y cobro.

Costos por **Fallos externos**:

1. Reclamaciones y demandas de los clientes. Es el gasto por procesos jurídicos, etc., relacionados con demandas.

Procesos que informan: Facturación y cobro.

2. Devoluciones en venta. Es el importe de los productos devueltos por mala calidad.

Procesos que informan: Facturación y cobro.

3. Costos de imagen

## **2.6- Propuesta para el cálculo de los elementos de los costos de calidad.**

Para calcular los recursos invertidos en los costos de prevención, evaluación y fallos internos y externos se tuvieron en cuenta los elementos establecidos en los lineamientos generales para la planificación, registro, cálculo y análisis del costo y de los gastos incurridos en la Unidad Empresarial de Base por lo que se plantea la siguiente fórmula general para el cálculo de los costos totales de calidad:

$$C_c = \sum C_m + C_{co} + C_e + C_s + C_{ss} + C_a + C_{og}$$

$C_c$ - costos totales de calidad.

$C_m$ - costo de los materiales empleados en las tareas de prevención, evaluación y fallos. Para obtener la información de los recursos invertidos en este elemento se toma la cantidad física consumida realmente en cada una de las tareas por el precio de cada material consumido.

Fuente de información: vale de salida del almacén y reporte de trabajo por actividades de calidad.

$C_{co}$ - costo de combustible empleado en las tareas de prevención, evaluación y fallos.

Para obtener la información de los recursos empleados en este elemento se incluyen todos los gastos originados en el consumo de los diferentes combustibles empleados en los diferentes procesos.

Para calcular el importe del combustible correspondiente se toma el gasto total de combustible registrado en cada centro de costo entre la cantidad de kilómetros recorridos y este coeficiente se multiplica por los kilómetros empleados en cada una de las tareas que lo necesiten.

Fuente de información: hojas de ruta, vales de salida de almacén y reporte de trabajo por actividades de calidad.

Ce- costo de energía empleada en la prevención, evaluación y fallos.

Para calcular cada una de las tareas se determina un coeficiente que se obtiene de dividir el costo de la energía asignado al centro de costo correspondiente entre el total de kilowatts-horas consumidos y este se multiplica por los kilowatts consumidos en cada una de las tareas de los procesos.

Cs- costo de salario empleado en la prevención, evaluación y fallos.

Para obtener la información de los recursos invertidos en este elemento se incluyen todas las remuneraciones que se realizan a los trabajadores a partir del fondo de salario. Comprende las horas trabajadas reales por tarifa horaria, así como otras formas de remuneración tales como: nocturnidad, condiciones laborales anormales, entre otros, a esta última forma de pago se le conoce como salario devengado.

Dentro de este elemento también se incluyen las vacaciones (9.09% del salario devengado).

Para calcular el importe del salario correspondiente se toma como base las horas trabajadas en las tareas de prevención, evaluación y fallos.

Fuente de información: nóminas y reporte de trabajo por actividades de calidad.

Css- costo de seguridad social empleados en la prevención, evaluación y fallos.

Para obtener la información de los recursos invertidos en este elemento se incluyen los gastos originados por la aplicación al salario de las tasas aprobadas por la seguridad social (12.5% del salario devengado más Vacaciones), pagos por este concepto que asuma la empresa, pagos por el impuesto de la fuerza de trabajo (25% del salario devengado).

Fuente de información: nóminas, reporte de trabajo por actividades de calidad Ca-

costos de amortización empleados en la prevención, evaluación y fallos. Para obtener la información de los recursos invertidos en este elemento se incluyen los gastos calculados a partir de la depreciación dividida entre las horas trabajadas por el equipo. Este coeficiente se multiplica por las horas trabajadas por los equipos en las tareas de prevención, evaluación y fallos. Fuente de información: reporte de amortización y reporte de trabajo por actividades de

calidad.

Cog- costo otros gastos empleados en la prevención, evaluación y fallos.

Los recursos empleados en este elemento se incluyen entre otros los gastos por comisiones de servicio, impuestos, estipendio, pasaje, pagos por servicios productivos y no productivos incurridos en las diferentes tareas de prevención, evaluación y fallos.

Para la captación de esos datos con vistas al cálculo de los costos de calidad se debe emplear el modelo Reporte de datos para el cálculo de los costos de calidad, ver **anexo 2**.

De estos reportes se obtienen datos físicos tales como horas trabajadas, cantidad de materiales empleados, horas trabajadas por los equipos, cantidad de kilómetros recorridos, los kilowatts consumidos.

Este modelo lo llena diariamente el jefe de producción. Todos estos datos deben ser recepcionados mensualmente por el especialista de calidad y deben ser enviados al especialista de costo para su cuantificación. El especialista de costo cuantifica los recursos empleados por cada uno de los procesos, confecciona el Informe de costo por cada proceso y resume la información referida a todas las áreas, emitiendo a la Oficina Central de la empresa de Materiales de Construcción de Sancti Spíritus el Informe costos de calidad condensada.

Una vez calculados estos costos se deben analizar en el Consejo de Dirección con vistas a proponer la mejora continua de cada proceso, así como el monitoreo de estos recursos. Para la presentación de los resultados se debe emplear un informe de costos de calidad por procesos.

## 2.7- Conclusiones Parciales.

- Las cuentas de costos y gastos no están diseñadas para identificar los costos de calidad, por lo que estos recursos no se aprecian a simple vista, sino que se encuentran disociados en dichas cuentas.
- La documentación implantada por el sistema de gestión de la calidad tiene como deficiencia que no recoge la información referida a los recursos empleados en las actividades para cada uno de los procesos.
- No se capta ningún dato correspondiente a los recursos empleados en la implementación, evaluación y mejoramiento del Sistema de Gestión de la Calidad, lo que conlleva al incorrecto cálculo de los costos de calidad y a la no identificación de los elementos y los recursos asociados a estos.
- Quedó demostrada la necesidad del cálculo de los costos de calidad de forma sistemática con el objetivo de cuantificar los recursos empleados en la gestión de la calidad.



## ***Capítulo III: Cálculo de los Costos de Calidad de la Unidad Empresarial de Base Hormigón Celular***

### **3.1 Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo el cálculo de los costos de calidad por procesos del Sistema de Gestión de la Calidad en la empresa objeto de estudio.

### **3.2- Resultado de la propuesta de cálculo de los costos de calidad.**

A continuación se presenta el resultado del cálculo de los costos de calidad para el año 2011 según epígrafe 3.2 Propuesta para el cálculo de los costos de calidad.

Estos costos se calculan atendiendo a las categorías de prevención, evaluación, fallos internos y fallos externos para cada uno de los procesos definidos en el Sistema de Gestión de la Calidad tales como:

Proceso 1: Planificación Estratégica.

Proceso 2: Gestión de Sistema.

Proceso 3: Prestación de servicios

Proceso 4: Facturación y cobro.

Proceso 5: Compras.

Proceso 6: Recursos Humanos.

Proceso 7: Equipos.

Proceso 8: Medición y Monitoreo.

Proceso 9: Análisis de los resultados.

Informe Costo de Calidad	Procesos									TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Costos Prevención</b>										
Gestión y administración del SGC	213.33	669.47	174.77	167.25	179.94	149.03	104.74	274.88	160.34	2093.75
Gestión de Evaluación de Proveedores	152.09				231.70					383.79
Gastos de adquisición de Normas y Documentación técnica		66.52						300.20		366.72
Gasto de Formación en general						150.00				150.00
Gasto de Mantenimiento de equipos e instalaciones								170.46		170.46
Revisión del diseño de ingeniería	153.32									153.32
Planificación de los procesos	140.3	82.97	92.03	216.47	91.76	138.87	110.62	148.85	160.45	1182.32
Gastos de Dispositivos para medición y ensayo										0.00
<b>Total de Prevención</b>	659.04	818.96	266.80	383.72	503.40	437.90	215.36	894.39	320.79	<b>4500.36</b>
<b>Costos de Evaluación</b>										
Gastos de inspección y ensayo		117.47								117.47
Gastos de servicios de verificación de Dispositivos de Seguimiento y Medición		40.32								40.32
Verificación de válvulas de seguridad		31.38								31.38
Inspección de recepción en almacén										0
Validación de Diseños										0.00
Gastos por auditorias externas										0
Medición del Cumpl de la planificación de los procesos										0
Evaluación de indicadores y planes operativos										0
Realización de encuestas y análisis de quejas de los clientes										0
Verificación de Recepciones					528.45					528.45
Inspección y pruebas de las materias primas								529.82		529.82
<b>Total Evaluación</b>	0	189.17	0	0	528.45	0	0	529.82	0	<b>1247.44</b>
<b>Elementos de costos de calidad</b>										
<b>Fallos Internos</b>										
Gasto por corregir defectos	390.85					444.95				835.80
Rediseño										0
Gasto de la inactividad	250.00					300.45				550.45

Multa por incumplimiento de leyes, legislaciones y contratos										0
<b>Total de Fallos Internos</b>	<b>640.85</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	745.40	0.00	0.00	0.00	<b>1386.25</b>
<b>Fallos Externos</b>										
Reclamaciones y demandas de los clientes										0
Devoluciones en venta				523.50						<b>523.5</b>
<b>Total de Fallos Externos</b>	0	0	0	523.50	0	0	0	0	0	523.5

Una vez cuantificados los recursos destinados a la calidad, estos se pueden mostrar en el gráfico del Anexo # 3

De los resultados anteriores se puede plantear que las acciones encaminadas hacia la evaluación son insuficientes, por otra parte los recursos que se destinan a la prevención no son totalmente eficaces. En el período analizado los fallos ocurrieron en el Proceso Facturación y Cobro, debido a multas y sanciones, en el Proceso Recursos Humanos, debido al retraso en el procesamiento de la información lo que conllevó a que se trabajaran más horas de las previstas .La devolución en Venta fue producto a la falta de Cemento de producto por un problema tecnológico.

Para completar este análisis a continuación se relacionan estos costos con otros indicadores significativos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Costo de calidad sobre ventas} &= \frac{\text{Costo de obtención de la calidad}}{\text{Ventas}} \\ &= \frac{\text{(Prevención+Evaluación)}}{\text{Ventas}} \\ &= \frac{\$5747.80}{\$372124.48} * 100 = 1.54\% \end{aligned}$$

Este índice nos demuestra que los recursos destinados tanto a la Prevención como a la Evaluación son insuficientes.

Los costos de calidad también se pueden comparar con respecto a los costos de producción.

$$\begin{aligned} \text{Costo de calidad sobre ventas} &= \frac{\text{Costo de obtención de la calidad}}{\text{Costo de producción}} \\ &= \frac{\text{(Prevención+Evaluación)}}{\text{Costo de producción}} \\ &= \frac{\$5747.80}{\$304886.40} * 100 = 1.88\% \end{aligned}$$

Este índice nos demuestra que los recursos destinados tanto a la Prevención como a la Evaluación son insuficientes con respecto al costo de producción.

### **3.3- Conclusiones Parciales:**

- Con el cálculo de los costos de calidad se logró definir los recursos destinados a la prevención, evaluación y fallos dentro del sistema de gestión de la calidad.
  
- Después de haber efectuado el cálculo de los costos de calidad se puede afirmar que los costos de prevención constituyen el 63.08 %, los de evaluación forma un 17.49 % y los costos de fallos el 19.43 %, de ellos todos son fallos internos.
  
- Los costos de prevención no son eficientes pues están ocurriendo fallos y los costos de evaluación no son suficientes.
  
- Después del análisis anterior, se deben continuar estos cálculos para analizar la tendencia del comportamiento de los costos de calidad en vista a la mejora de los mismos.

## ***Conclusiones:***

- Con el estudio realizado se ha adquirido un conocimiento teórico referente a los costos de calidad, su evolución, sus principales categorías, así como las ventajas del mismo.
- Quedó demostrada la necesidad del cálculo de los costos de calidad para cuantificar los recursos empleados en la gestión de la calidad.
- Con el cálculo de los costos de calidad se logró definir que los costos de prevención constituyen el 63.08 %, los de evaluación forman un 17.49 % y los costos de fallos un 19.43 %, todos de fallos internos,
- Se debe continuar estos cálculos para analizar la tendencia del comportamiento de los costos de calidad y tomar decisiones de mejora continua.

### ***Recomendaciones:***

- Continuar el análisis de los costos de calidad con el objetivo de ir actualizando la información que se requiera para el cálculo de los mismos.
- Continuar la capacitación de todo el personal, con el fin de continuar la investigación obteniendo mejores resultados.
- Se recomienda que se investigue con más profundidad lo relacionado al registro de los costos de calidad, y la implementación de elementos de gastos que cuantifiquen los recursos destinados a la Calidad.
- Atacar directamente los costos de fallos internos hasta llevarlos a cero.
- Reducir los costos de evaluación conforme a los resultados que se quiere llegar.

## **Bibliografía:**

1. Alfonso, A. 1993. *La economía cubana: los desafíos de un enfoque de un ajuste sin socializar en: cuadernos # 9*
2. Álvarez López, J. y Blanco Ibarra, F. (1992). *El just in time y los sistemas de fabricación flexibles como instrumentos de reducción racionalización de costos en: Jornada sobre la contabilidad de Gestión en el actual contexto empresarial: Nuevas tendencias y procedimientos.* Escuela de economía. Colegio de Economistas. Madrid.
3. Álvarez López, J. *Introducción a la contabilidad de Gestión.Calculo del costo.*
4. Armenteros Díaz, M. (1999). *Sistema de costo en Cuba. Hay que ponerse al día.* Revista El Economista en Cuba. Número 9. ANEC. Cuba.
5. Cantú, D.H. (2001). *Desarrollo de una cultura de calidad.* Segunda Edición. McGraw Hill / Interamericana editores SA. De C.V.
6. Carrazana, J. (1993). *Cuba: los retos de la Economía en: cuadernos # 19.* Colectivo de autores. *El perfeccionamiento empresarial en Cuba.* Editorial "Félix Varela" . La Habana. 1990
7. Chaviano, N. Y Colectivo de autores. (1999). *Perfeccionamiento Empresarial en Cuba.* Editorial Félix Varela. La Habana.
8. Dale Barrie, G. and Plunkett, J.J. (1992). *Quality costing.* London, UK.
9. Dale Barrie, G. y Plunkett, J.J. (1993). *Los costos en la calidad.* Editorial Iberoamericana. México.
10. De feo, J.A. (2001). *Artículo La punta del Iceberg-Quality Progress.* Número 5. Vol. 34. Estados Unidos.
11. Delgado, A.M.; Feitó, D. Y Escoriza, T. (2002). *Evaluación del procedimiento del costo de calidad. Vías para su mejoramiento.* Trabajo de Diploma. UCLV. Cuba.
12. Delgado Armada, M. *Procedimiento para calcular los costos de calidad en la producción de muebles.*
13. Editorial "El perfeccionamiento, mucho más que una readecuación gerencial" lunes 31 de mayo de 1999. Periódico Trabajadores



14. Hongreen, CH. T. (1982). *Cost accounting: A managerial emphasis*. Edición Prentice Hall. New Jersey.
15. Hongreen, CH.T. y Foster, G. (1991). *Contabilidad de costo, un enfoque gerencial*. México. Sexta Edición.
16. ISO 9001:2000 *Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos, no conformidad*.
17. ISO 9004:2000 *Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño*
18. Juran, J.M. (1995). *Análisis y planeación de la calidad*. JM Juran, FM Gryna / Tercera Edición McGraw Hill. USA.
19. Johnson, T. y Kaplan, R. (1998). *Contabilidad de costo. Auge y caída de la contabilidad de gestión*. Edición Plaza y Janés. Barcelona. Kaplan, R.S. *The evolution of management accounting*. The accounting Review.
20. Lorca Sánchez, J.P. (2004). *Costo de la calidad y de la no calidad en el mantenimiento del sistema de armas*. Gestioipòlis.
21. Marilyn, A.P. *Cálculo, registro y control de los desechos y desperdicios de la madera en la producción de muebles*.
22. Martínez Escoriza, T. (2000). *Calculo de los costos de la mala calidad en la planta de cafeteras KUPRES de la EINPUD "1 de mayo"* .Trabajo de Diploma. UCVL. Cuba.
23. Napier Gómez, L. y Carrazana Amador, T. (1988). *Costo de calidad, un procedimiento para su cálculo*. Revista Normalización. Número 2.
24. Pérez Campdesuñer, R. (2004). *Reflexiones sobre los costos de calidad*. Gestioipòlis.
25. Qassure News (2001). Tercera Edición, número 6, noviembre.
26. Ripioll, V.M. y Sánchez, A. (1996). *Dialéctica en el desarrollo de la contabilidad de gestión*. Quaderns DE Treball, No.35 Edición Nueva Época.
27. Samuelson, S. *Economía*. Cuarta Edición SA.

**Anexos:**

*Anexo # 1: Reporte de Datos de Calidad*

<i>Prevención</i>	
<i>Evaluación</i>	
<i>Fallos Internos</i>	
<i>Fallos Externos</i>	

*Procesos:* -----

*Identificación de la Actividad* -----

*Fecha* -----

<i>Materiales</i>		<i>Mano de Obra</i>		<i>Equipos</i>		
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Horas Trabajadas</i>	<i>Identificación</i>	<i>Kilowatts consumidos</i>	<i>Horas Trabajadas</i>

*Observaciones:*

-----  
-----  
-----

*Llenado por* -----

*Aprobado por* -----

*Revisado por* -----

*Anexo2: Cálculo de los costos de calidad por procesos.*

Proceso 1. Negociación y Contratación.

Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	199.85
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 213.33

Gestión de evaluación de proveedores	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	138.61
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 152.09

Revisión del diseño (elaboración de contratos)	Importe
Costo de Materiales	\$ 7.03
Costo de Salario	132.84
Depreciación de Equipos	13.45
Total	\$153.32

Planificación de los procesos (Contratos)	Importe
Costo de Materiales	\$ 1.45
Costo de Salario	138.85
Total	\$140.30

Total de Prevención \$ 659.04

## Fallos Internos

Gastos para corregir defectos	Importe
Costo de Materiales	\$ 4.52
Costo de Salario	386.33
Total	\$390.85

Gastos de la inactividad	Importe
Costo de Materiales	\$ 3.02
Costo de Salario	246.98
Total	\$250.00

Total Fallos Internos \$ 640.85

Para este período no se incurrieron en gastos de evaluación.

Proceso 2: Gestión de Sistemas.

Actividades de Prevención:

Gestión y administración de Sistemas	Importe
Costo de Materiales	\$ 63.15
Costo de Salario	536.06
Depreciación de Equipos	70.26
Total	\$ 669.47

Gastos de Adquisición de normas y documentación tec	Importe
Costo de Materiales (costo de la norma)	20.42
Costo de Salario	39.68
Costo de Materiales	6.42
Total	\$ 66.52

---

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 2.02
Costo de Salario	80.95
Total	\$82.97

Total Prevención \$ 818.96

Actividad de Evaluación

Gasto de inspección y ensayo	Importe
Costo de Materiales	\$ 7.25
Costo de Salario	110.22
Total	\$117.47

Gastos de servicios de verif de disp de Seg y medición	Importe
Costo de Materiales	\$ 1.50
Costo de Salario	38.82
Total	\$40.32

Verificación de Válvulas de Seguridad	Importe
Costo de Materiales	\$ 2.02
Costo de Salario	29.36
Total	\$31.38

Total de Evaluación \$189.17

Proceso 3: Prestación de Servicios.

Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 5.00
Costo de Salario	166.37
Equipos	3.40
Total	\$ 174.77

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	81.69
Equipos	4.34
Total	\$ 92.03

Total de Prevención: \$ 266.80

En este periodo no hubo gastos de evaluación ni fallos internos.

Proceso 4: Facturación y cobro.

Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	156.22
Equipos	5.03
Total	\$ 167.25

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	206.13
Depreciación de Equipos	4.34
Total	\$ 216.47

Total de Prevención: \$ 383.72

#### Fallos externos

Devolución en Ventas	Importe
Costo de Materiales	\$ 502.95
Costo de Salario	20.55
Total	\$523.50

Total de fallos externos: \$523.50

En este proceso no se incurrió en gastos de evaluación ni fallos internos.

#### Proceso 5: Compras.

##### Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	166.91
Equipos	7.03
Total	\$ 179.94

Gastos de Evaluación de Proveedores	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	217.36
Depreciación de equipos	8.34
Total	\$ 231.70

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	81.42
Depreciación de Equipos	4.34
Total	\$ 91.76

En este mes no se compraron Dispositivos para la medición y ensayo.

Total de Prevención: \$ 503.40

Verificación de Recepciones	Importe
Costo de Materiales	\$ 507.90
Costo de Salario	20.55
Total	\$528.45

Total de Evaluación: \$ 528.45

En este mes no hubo fallos.

Proceso 6: Recursos Humanos.

Actividades de Prevención:

Durante el período analizado no se incurrieron en gastos de formación.

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	135.55
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 149.03

Gastos de formación general	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	136.52
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 150.00



Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	125.39
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 138.87

Total de Prevención: \$ 437.90

Gastos por corregir defectos	Importe
Costo de salario	\$ 444.95
Total	\$ 444.95

Gastos de inactividad	Importe
Costo de salario	\$ 300.45
Total	\$ 300.45

Los gastos incurridos fueron producto a desperfectos en los equipos de protección y ventilación.

Total de Fallos: \$ 745.40

Proceso 7: Equipos. Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	91.26
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 104.74

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	97.14
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 110.62

Total de Prevención: 215.36

Proceso 8: Medición y monitoreo.

Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	261.40
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 274.88

Gastos por adquisición de normas y documentación tec	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	286.72
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 300.20

Gastos de mantenimiento de equipos e instalaciones	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	156.98
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 170.46

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	135.37
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 148.85

Total de Prevención: \$ 894.39

#### Actividad de Evaluación

Inspección y pruebas a materias primas	Importe
Costo de Materiales	\$ 49.40
Costo de Salario	480.42
Total	\$529.82

Inspección y pruebas de laboratorio para determinar la calidad de la arena que se estaba recibiendo.

Total de Prevención: \$ 529.82

Proceso 9: Análisis de los resultados.

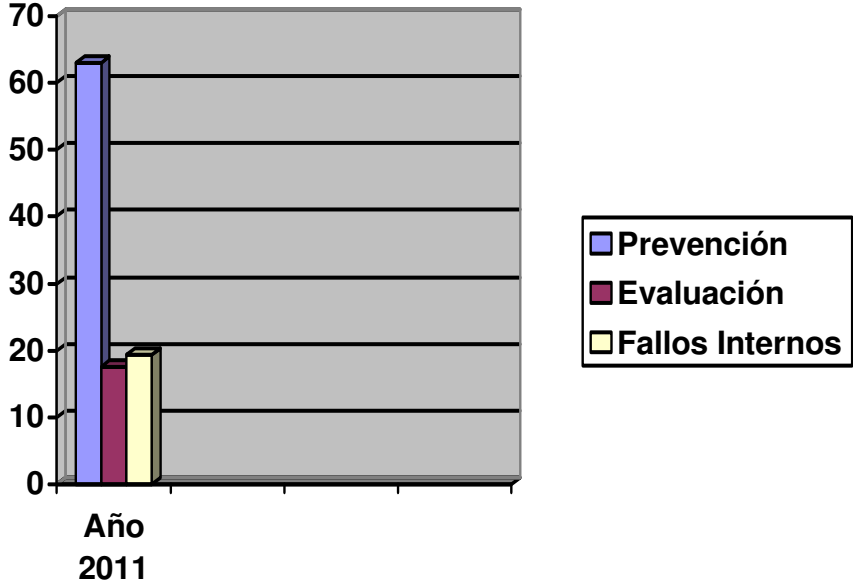
Actividades de Prevención:

Gestión y administración del SGC	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	147.00
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 160.34

Planificación de las actividades de calidad	Importe
Costo de Materiales	\$ 6.00
Costo de Salario	146.97
Depreciación de Equipos	7.48
Total	\$ 160.45

Total de Prevención: \$ 320.79

Anexo # 3: Grafico comparativo de los recursos utilizados para la calidad



Prevención	63.08 %
Evaluación	17.49 %
Fallos Internos	19.43

Anexo # 4 Ficha de Costo Morteros Especiales de Revestimiento

Organismo: Micons                      Producto: Mortero Especial de Revestimiento    U/M: T  
 Unión: Beicon                              Código: 4401033093  
 Empresa: Materiales de Construcción de Sancti Spíritus    Código: 01299-107  
 Unidad: Empresarial de Base Hormigón Celular

<b>Concepto de Gastos</b>	<b>Fila</b>	<b>Total</b>	<b>CUC</b>	<b>CUP</b>
<b>Materias Primas y Materiales</b>	<b>1</b>	<b>217.87</b>	<b>149.91</b>	<b>67.96</b>
Materias Primas y Materiales fundamentales	1.1	192.97	125.81	67.16
Combustibles y Lubricantes	1.2	24.90	24.10	0.80
Energía Eléctrica	1.3	0.00	0.00	0.00
Agua	1.4	0.00	0.00	0.00
<b>Sub. Total Gastos de Elaboración</b>	<b>2</b>	<b>32.79</b>	<b>23.06</b>	<b>9.73</b>
<b>Otros Gastos Directos</b>	<b>3</b>	<b>23.06</b>	<b>23.06</b>	<b>0.00</b>
Depreciación	3.1	0.00	0.00	0.00
Arrendamiento de Equipos	3.2	0.00	0.00	0.00
Ropa y Calzado(Trabajador Directo)	3.3	0.20	0.20	0.00
Otros	3.4	22.86	22.86	0.00
<b>Gastos de la fuerza de trabajo</b>	<b>4</b>	<b>7.92</b>	<b>0.00</b>	<b>7.92</b>
Salario	4.1	5.28		5.28
Vacaciones	4.2	0.48		0.48
Contribución Seguridad Social	4.3	0.72		0.72
Estimulación en divisas	4.4	0.00	0.00	0.00
Impuesto Utilización fuerza de Trabajo	4.5	1.44		1.44
<b>Gastos Indirectos de producción</b>	<b>5</b>	<b>1.32</b>	<b>0.00</b>	<b>1.32</b>
Depreciación	5.1	0.00	0.00	0.00
Mantenimiento y Reparación	5.2	0.00	0.00	0.00
<b>Gastos Generales y de Administración</b>	<b>6</b>	<b>0.48</b>	<b>0.00</b>	<b>0.48</b>
Combustible y Lubricantes	6.1	0.00	0.00	0.00
Energía Eléctrica	6.2	0.00	0.00	0.00
Depreciación	6.3	0.00	0.00	0.00
Ropa y Calzado	6.4	0.00	0.00	0.00
Alimentos	6.5	0.00	0.00	0.00
Otros	6.6	0.48	0.00	0.48
<b>Gastos de Distribución y Venta</b>	<b>7</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Combustible y Lubricantes	7.1	0.00	0.00	0.00
Energía Eléctrica	7.2	0.00	0.00	0.00
Depreciación	7.3	0.00	0.00	0.00
Ropa y Calzado	7.4	0.00	0.00	0.00
Alimentos	7.5	0.00	0.00	0.00
Otros	7.6	0.00	0.00	0.00
<b>Gastos Bancarios</b>	<b>8</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Gastos Totales o Costo de Producción</b>	<b>9</b>	<b>250.66</b>	<b>172.97</b>	<b>77.69</b>
<b>Margen Utilidad S/Base Autorizada</b>	<b>10</b>	<b>15 %</b>		

<b>Utilidad</b>	11	<b>4.92</b>		
<b>Precio Empresa</b>	12	<b>255.58</b>		<b>79.15</b>
<b>% Sobre el Gasto en Divisa</b>	13		<b>2.00</b>	
<b>Componente Total en Pesos Convertibles</b>	14		<b>176.43</b>	
<b>Costo Fabril</b>		<b>\$ 250.18</b>		

<b>Concepto de Gastos</b>		<b>Total</b>		<b>CUC</b>	<b>CUP</b>
<b>CUC</b>	<b>172.97</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>250.66</b>	<b>172.97</b>	<b>77.69</b>
<b>MN</b>	<b>77.21</b>	<b>Precio Empresa</b>	<b>255.58</b>	<b>176.43</b>	<b>79.15</b>