

---

**Universidad de Sancti Spiritus «José Martí Pérez»  
FACULTAD DE INGENIERIA**



***Título: Procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus.***

**Tesis en opción al título académico de  
Master en Ingeniería Industrial**

***Maestría en Ingeniería Industrial. Mención Calidad***

***Autor: Ing. Raúl Martínez Luna***

***Tutora: MS. c. Tatiana Escoriza Martínez***

**2010**

**COSTOS DE LA MALA CALIDAD**



**DEDICADO A:**

A mi abuelo Julio, me enseñó que la honradez es una de las más grandes virtudes del hombre y que solo trabajando se es honrado, siempre me animó a estudiar y superarme

---

## AGRADECIMIENTOS

- A los que hicieron la Revolución, vivos o muertos, sin ellos, este trabajo sería imposible,
- A mis padres, nunca escatimaron esfuerzos para que pudiera estudiar,
- A mis hijos, ser ejemplo para ellos me dio fuerzas para seguir
- A mi esposa, retaguardia segura y apoyo fiel en momentos difíciles
- A Tania, gestora de este proyecto,
- A Marlen, sin su ayuda desinteresada todo habría sido mas difícil,
- A Bismaida, no solo coordinadora sino el alma de esta idea, incansable y siempre presta a la ayuda,
- A Tatiana, mi tutora por su paciencia y apoyo,
- A todos los profesores que nos guiaron en el siempre difícil camino del saber,
- A mis compañeros del grupo, a todos, conocerlos y compartir durante estos dos años fue algo maravilloso,
- A todos, sin que se me quede nadie, los que de alguna manera me ayudaron en este empeño,



## RESUMEN

Una economía como la cubana con recursos limitados necesita ser cada día más eficiente y competitiva para insertarse en un mercado mundial globalizado y poder alcanzar el futuro que deseamos para nuestra patria. Es por ello que el aumento de las ganancias de las empresas, como resultado de un elevado nivel de calidad de los productos y una disminución de los costos, debe ser la meta a alcanzar por cada una de ellas.

Contribuyendo al logro de esta meta se lleva a cabo esta investigación cuyo objetivo fundamental es aplicar un procedimiento para el cálculo de los costos de calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus.

Para cumplir con este objetivo general se realizó un estudio bibliográfico abarcando diferentes aspectos sobre los costos de calidad y la importancia de su conocimiento con vistas a determinar oportunidades de mejoramiento de la calidad.

Al aplicarse la metodología propuesta fue elaborada un procedimiento que integra el Manual de Calidad de la Empresa quedando organizada la información para la recopilación y análisis de los costos de, además de demostrar la factibilidad práctica y económica de la investigación al proporcionarle a la dirección las herramientas para localizar las principales áreas de dificultades y evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad implantado.

---

## **SUMMARY**

An economy like the Cuban with limited resources needs to be more every day efficient and competitive to get stung with in a world market globalized and to be able to attain the future that we desired for our fatherland. He is the increase hence of the profits of companies, as a result of an elevated level of quality of products and a decrease of costs, it must be the goal to reach it for each their.

Contributing to the achievement of this goal this investigation takes effect whose fundamental objective is to apply a procedure for the calculation of the costs of quality at Sancti Spíritus Company Graphics.

As a mere formality with this general objective a bibliographic study comprising different aspects on the costs of quality and importance were accomplished of one's acquaintance with an eye to determine opportunities of improvement of quality.

When it was applicable the proposed methodology was elaborated a procedure that integrates company Calidad's Manual becoming once the information for the compilation was organized and analysis of the costs of, in addition to demonstrate the practical and feasibility cheap to run of investigation when providing to the direction the tools to localize the principal areas of difficulties and to evaluate the functioning of the established Quality Management System.

## INDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco Teórico Referencial.....	4
1.1 Estrategia para la construcción del marco teórico y referencial.....	4
1.2 Gestión de la Calidad.....	5
1.2.1 Calidad.....	5
1.2.2 La Organización por procesos para la gestión de la calidad.....	7
1.3 Costos de Calidad.....	12
1.3.1 Cálculo de los costos de la mala calidad.....	16
1.3.2 Análisis de los costos de la mala calidad.....	22
1.3.3 Costo total de la mala calidad. Estructura óptima.....	24
1.4 Estrategia de un Sistema de Costos de la Mala Calidad.....	27
1.5 Organización por Procesos en la Industria Gráfica.....	30
1.6 Evaluación de los Costos de Calidad en la Industria gráfica.....	31
1.7 Necesidad de Procedimiento para la Evaluación de los Costos de la Mala Calidad en la Industria Gráfica.....	31
1.8 Conclusiones parciales.....	33
Capítulo 2 procedimiento para el cálculo de los Costos de la Mala Calidad.....	34
2.1 Introducción.....	34
2.2 Caracterización de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.....	34
2.2.1 Caracterización del proceso de producción de libretas escolares en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.....	37
2.2.2 Procesos de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.....	38
2.3 Bases para el procedimiento del cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.....	43
2.4 Desarrollo del procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.....	44
2.5 Conclusiones parciales.....	48
Capítulo 3 Aplicación del procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad.....	49
3.1 Introducción.....	49
3.2 Aplicación del procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la mala calidad.....	49
3.2.1 Creación del equipo de trabajo.....	49
3.2.2 Diagnóstico de los costos de la mala calidad.....	50
3.2.3 Definición de las categorías de los costos de la mala calidad.....	51
3.2.4 Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad.....	52
3.2.5 Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados.....	58
3.2.6 Presentación de los datos recopilados.....	58
3.3 Propuesta de mejora.....	60
3.4 Evaluación económica.....	63
3.5 Conclusiones parciales.....	65
Conclusiones finales.....	66
Recomendaciones.....	67
Bibliografía.....	68
Anexos.....	

---

## INTRODUCCIÓN

Para una economía como la cubana, asentada en una pequeña isla de limitados recursos, toda perspectiva depende de lo que se pueda producir para vender en un mundo que lleva a quien no sea eficiente y competitivo a la exclusión de los mercados y, consiguientemente al cierre de sus centros de producción y servicios y a la pérdida de sus fuentes de empleo.

Por ello la economía cubana se plantea significativas transformaciones que se basan fundamentalmente en un nuevo sistema de dirección empresarial que persigue un incremento de la eficiencia y la competitividad de la empresa estatal socialista.

Por tanto, en la medida en que las empresas cubanas sean capaces de lograr, en un plazo razonable el incremento máximo de la eficiencia y competitividad, se consolidará y asegurará nuestra capacidad la resistir y de alcanzar el futuro deseado para nuestra patria.

La sola presencia del concepto competitividad, expresa un propósito no enunciado anteriormente pero que en la actualidad tiene que estar presente en las proyecciones de las empresas. La competitividad está dada por los parámetros: precio, calidad y servicio siendo de especial significación la relación calidad-precio, la cual logra con resultados favorables para la empresa, sólo si los costos se reducen.

Para lograr una integralidad en los resultados de las empresas en el país se seleccionaron un grupo de ellas para la implantación del Sistema de Perfeccionamiento Empresarial. Dentro de este grupo se encuentra la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.

Entre los sistemas que componen el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial se encuentra la Gestión de la Calidad, que incluye en sus características generales la necesidad de la existencia de un sistema de costos relativos a la calidad.

Unido a esto no se puede hablar del buen funcionamiento de un Sistema de Gestión de la Calidad si no se conoce cuánto cuestan los esfuerzos por implantarlo, mantenerlo y mejorarlo. El conocimiento de los costos de calidad dentro de una organización permite identificar sus problemas principales y trazar estrategias de mejora con la consiguiente elevación de los índices de rentabilidad, eficiencia y eficacia. Aspectos que se

---

consideran característicos de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus y por tanto la situación problemática que origina esta investigación.

Por lo que el desconocimiento de los costos de calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus trae consigo decisiones erróneas en los procesos de mejoramiento de la calidad que se desean implantar, por lo que limita la efectividad de búsqueda de oportunidades de mejora lo que constituye un **problema científico**.

Se parte de la **hipótesis** de que a través de la aplicación de un procedimiento para la determinación de los costos de calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus se dispondrá del conocimiento sobre elementos de costos que facilitará la efectividad en la búsqueda de oportunidades de mejora.

El objetivo general del trabajo es aplicar un procedimiento para determinar los costos de calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus para el conocimiento de los costos fundamentales que faciliten la efectividad en la búsqueda de oportunidades de mejoras

Para lograr este objetivo general se persiguen los siguientes objetivos específicos:

1. Elaborar el Marco Teórico Referencial de la investigación sobre Gestión de Costos de Calidad.
2. Determinar las partidas de costos de calidad a partir del procedimiento seleccionado.
3. Validar el Procedimiento y las herramientas propuestas a través de la definición de oportunidades de mejora en la Empresa Grafica de Sancti Spíritus.

La investigación tiene valor metodológico pues se muestra la aplicación de un procedimiento descrito en la bibliografía consultada, cuyos pasos lógicos se ajustan a las características de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus, para facilitar su utilización en futuras investigaciones.

Además posee valor práctico al tener una aplicación concreta en el lugar objeto de estudio, lo que ayudaría a localizar oportunidades de mejoramiento de la calidad y a evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad implantado.

La relevancia económica de la investigación está en la realización de estudios y en el mejoramiento de los problemas detectados cuya reducción implica un lógico aumento

---

de las utilidades y de la calidad del producto, evidencia de la efectividad en la búsqueda de oportunidades de mejora.

El aporte científico de la investigación está dado porque en la Empresa Gráfica en Cuba no cuenta hasta el momento con una determinación de los costos de calidad, y al aplicarse un procedimiento para lograr este fin, que además se integra al del Manual de Calidad, la Empresa obtiene un conjunto de beneficios entre los que se destacan:

- La organización de las actividades necesarias para la recopilación y análisis de los costos de calidad.
- Se facilita a la dirección de la entidad la determinación de áreas de dificultades y prioridades de acción.
- Se proporciona una base cuantitativa para monitorear el progreso de la reducción de los costos de calidad a nivel deseado y el funcionamiento del sistema de Gestión de Calidad implantado.

La investigación está estructurada en tres capítulos. En el capítulo 1 correspondiente al marco teórico o de referencia se recogen los fundamentos de los costos de calidad, su clasificación, cálculo, análisis y aplicación, como una base para el mejoramiento continuo.

En el capítulo 2 se describe el Procedimiento para el Cálculo de los Costos de Calidad.

En el capítulo 3 se aplica un procedimiento para el cálculo de los costos de calidad y se muestran los resultados de su implementación, quedando demostrada la factibilidad práctica y económica de la investigación.

## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

### 1.1. Estrategia para la construcción del marco teórico y referencial

Para trazar la estrategia de la construcción del marco teórico y referencial, el autor elaboró el hilo conductor de la investigación que se muestra en la figura 1.1

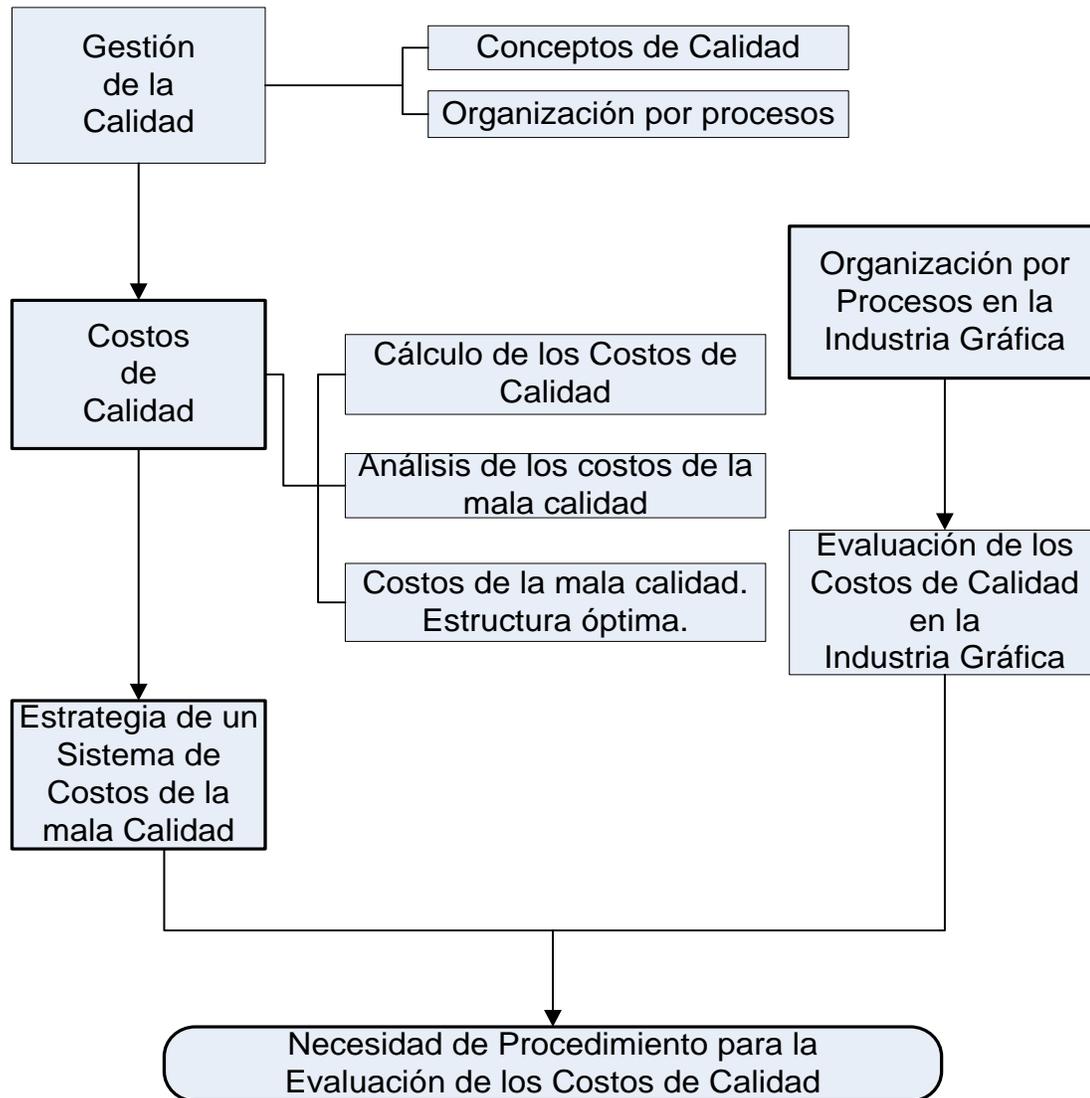


Figura 1.1. Hilo conductor para la elaboración del marco teórico y referencial de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

---

## 1.2. Gestión de la Calidad

### 1.2.1. Calidad

Al entrar en un nuevo siglo, el siglo de los “cambios”, el concepto de Calidad experimenta modificaciones (ver anexo. 1), desde su inicial enfoque de “bueno o malo”, a un concepto de satisfacción de las necesidades del cliente al mejor costo posible. Es decir se incluyen dos pilares básicos que son: cliente y costos.

Durante el proceso de evolución del concepto de Calidad varios autores han planteado su propio enfoque:

**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 hace un análisis «post-mortem» que no permite adoptar medidas preventivas lo cual incrementa los costos. En su libro «Hablemos de Calidad» de 1990, plantea que el propósito de la calidad, no es acomodar lo que está mal, consiste en eliminar todo aquello que está mal y evitar que tales situaciones se repitan, constituye esta una de las ideas rectoras de la gestión de la calidad.

Para **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.

**Juran & Gryna (1998)** definen calidad como satisfacción del cliente, dando como una buena definición alternativa «adecuación para el uso».

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

Una limitante de esta definición es que su enfoque es subjetivo, depende del criterio de la persona que evalúa.

**Ishikawa (1988)** establece los conceptos de «calidad real» y «calidad sustituta» en su definición de calidad.

Ishikawa enfatiza que la calidad no debe interpretarse solamente como calidad del producto, le da una interpretación más amplia, calidad significa, calidad del trabajo,

---

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

Además plantea que no se puede definir la calidad sin tener en cuenta el precio. Hay que esforzarse siempre por ofrecer un producto de calidad a un precio justo

**Deming (1986)** define que su enfoque sobre calidad se basa en el trabajo diario controlando la variabilidad y la fiabilidad a bajos costos, se orienta 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.

**Harrington (1993)** plantea que los clientes no buscan buena calidad sino que desean la profesión. Este autor plantea que «calidad es hacer bien el trabajo todas las veces» y profesión es «hacer bien el trabajo apropiado todas las veces».

**Hansen (1996)** señala que «la calidad es el grado o nivel de excelencia, es una medida de lo bueno de un producto o servicio».

**Fernández Muñoz (1997)** plantea que la calidad total supone la consecución «cero defecto» rompiendo con el concepto tradicional de los márgenes de error permitidos, dirigiéndose a respetar los compromisos haciendo las cosas bien desde la primera vez y asegurando un trabajo de equipo que permita la reducción de los defectos y mejorar la satisfacción de cada individuo, lo cual va encaminado a alcanzar la mejora continuada en el desempeño de las diferentes tareas.

Por su parte **Taguchi (1989)** 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.

La **ISO 9000:2005** define la calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con las necesidades o expectativas establecidas.

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se asume que la definición de Deming es la que más se ajusta, ya que precisamente se valora el cálculo de los costos de calidad como una herramienta de mejora continua del producto y para incrementar la satisfacción del cliente.

---

El exigente entorno hoy en día exige que las organizaciones, independiente de su tamaño, esfera de actuación y tipo de propiedad desarrollen su actividad de manera eficiente y eficaz; como condiciones, no suficientes, pero sí necesarias para lograr mantenerse en el negocio en que participan las mismas. Sin embargo, para alcanzar esto en la actualidad se requiere, como nuevo paradigma, que las entidades sean gestionadas siguiendo el enfoque de proceso o más comúnmente conocido como gestión por proceso.

### **1.2.2 La Organización por procesos para la gestión de la calidad**

Vale destacar que la gestión por procesos es la filosofía en que se basan los enfoques modernos de gestión de la calidad, es decir, la ISO 9001: 2008 y Calidad Total. Por ello se puede afirmar que la gestión por procesos más que una curiosidad cognoscitiva, es una necesidad imperativa para las organizaciones que buscan éxito y competitividad a través de la calidad.

De las definiciones de proceso, recogidas en la literatura especializada, una de las más lógicas, sencillas y actuales es la que lo conceptualiza como «una secuencia de actividades que tienen la finalidad de lograr algún resultado, generalmente crear un valor agregado para el cliente» **(Evans & Lindsay, 2000)**.

Otra definición interesante de proceso es la que refiere que «un proceso implica el uso de los recursos de una organización, para obtener algo de valor. Así, ningún producto puede fabricarse y ningún servicio puede suministrarse sin un proceso, y ningún proceso puede existir sin un producto o servicio» **(Krajewski y Ritzman, 2000)**.

La serie de Normas de Calidad ISO 9001:2008 en el apartado 3.4.1 define un «Proceso» como: «Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados».

El esquema de la cadena de valor, ideado por el profesor Michael Porter de la Harvard Business School, es uno de los modelos administrativos más conocidos, este se refiere a los procesos como cadenas.

Lo primero a destacar es el hecho de que no existe una única manera de clasificar los procesos, no obstante el autor de este trabajo acepta y comparte como válidas las siguientes:

---

Por el alcance en la organización:

- Empresariales: es todo aquel proceso que en su ejecución involucra a varias unidades organizativas de la entidad.
- Funcionales: en sí mismo o como descomposición de un proceso empresarial, se desarrolla o tiene su inicio y fin dentro de una sola área organizativa.
- Unitarios: es una actividad elemental realizada en un nivel de la organización inferior a la funcional.

Por el impacto sobre el cliente final:

- Claves, básicos o fundamentales: eon los que expresan el objeto social y la razón de ser de la organización. Son los que identifican y distinguen a la entidad. Atañan a varias áreas de la empresa y tienen impacto directo en el cliente externo creando valor para este. Son aquellos que directamente contribuyen a realizar el producto o brindar el servicio. A partir de ellos el cliente percibe y valora la calidad de lo ofertado.
- Soporte o apoyo: son los encargados de proveer a la organización de todos los recursos (materiales, humanos y financieros) y crear las condiciones para garantizar el exitoso desempeño de los procesos claves, básicos o fundamentales de la entidad.
- Procesos críticos: son aquellos procesos que siendo relevantes para la organización, es decir, claves, muestran un pobre desempeño con relación a la calidad con que se brindan a los clientes.

A propósito, en la gestión por procesos el significado más acertado para el concepto calidad es: lo que el cliente espera recibir por lo que está dispuesto a pagar en función del valor percibido. Desde este punto de vista la calidad equivale a «orientación de la empresa hacia el cliente»; por lo que la gestión por procesos se presenta como un sistema de gestión de la calidad apuntado a la calidad total.

El tecnicismo y un falso sentido de la especialización individual, junto con la competencia interna y la jerarquización feudal de muchas empresas, lleva a sus integrantes a orientarse a su tarea personal. Cada cual se siente orgulloso de su trabajo desde el punto de vista técnico y, lo demás, no importa.

La gestión tradicional se orienta al efecto, el beneficio, y olvida su principal causa inmediata: Contar con clientes satisfechos y fieles. Cada persona concentra su esfuerzo

---

en la tarea que tiene asignada, tratando de hacerla conforme a las instrucciones y especificaciones recibidas, pero con poca información con relación al resultado final de su trabajo. Aún en los procesos fabriles no es extraño que un productor no sepa, al menos claramente, cómo contribuye su trabajo al producto final. En los trabajos administrativos y de gestión esto es aún más frecuente.

Esta estructura piramidal, muy válida en empresas donde las decisiones siempre las toma el gran jefe, empieza a tener dificultades cuando se exige Calidad Total en cada operación, en cada transacción, en cada proceso; pues obliga a ese gran jefe a multiplicarse, sobre todo en la supervisión.

El origen de las estructuras tradicionales se basa en la fragmentación de procesos naturales, producto de la división del trabajo, y posterior agrupación de las tareas especializadas resultantes en áreas funcionales o departamentos. En estas estructuras tradicionales; ningún director de área es el único responsable del buen fin de un proceso, ya que la responsabilidad está repartida por áreas y en una misma transacción intervienen varias áreas. Así le tocaría a la dirección general responsabilizarse de ello. Si se resume, en la gestión tradicional la dirección general tiene que intervenir con mucha frecuencia en procesos completos, debido a que en un mismo proceso intervienen muchos departamentos o áreas con distintos responsables cuya única coordinación puede conseguirla la alta dirección. Además, en éste tipo de organizaciones, la adaptación a los requerimientos del cliente suele ser más lenta y más costosa lo cual repercute directamente en la competitividad.

Las organizaciones piramidales respondían bien a un entorno de demanda fuertemente creciente y previsible que pertenece ya al pasado. El poder real ha pasado de la oferta a la demanda, y el cliente se ha convertido en la única guía de todas las actuaciones empresariales. Este hecho, unido a las dificultades de prever la evolución futura del entorno competitivo, requiere de cambios profundos en la empresa: en sus técnicas de gestión y en las personas.

Se trata de volver a reunificar las actividades en torno a los procesos que previamente se fragmentaron como consecuencia de una serie de decisiones deliberadas y de evolución informal, lo cual supone reconocer que primero son los procesos y después la organización que los sustenta para hacerlos operativos. Es ver el proceso como la forma natural de organización del trabajo. La estructura puede o no coincidir con el

---

proceso, ya que en un mismo puesto de trabajo puede realizar funciones para distintos procesos.

**Empresa, en un entorno orientado hacia el cliente, se define como:**

Organización que aplica unas capacidades o recursos para satisfacer determinadas necesidades de sus clientes.

La empresa es un sistema de sistemas, cada proceso es un sistema de funciones y las funciones o actividades se agrupan por departamento o áreas funcionales. La gestión por procesos consiste, pues, en gestionar integralmente cada una de las transacciones o procesos que la empresa realiza. Los sistemas coordinan las funciones, independientemente de quien las realiza. Toda la responsabilidad de la transacción es de un directivo que delega, pero conservando la responsabilidad final del buen fin de cada transacción. La dirección general participa en la coordinación y conflictos entre procesos pero no en una transacción o proceso concreto, salvo por excepción.

Cada persona que interviene en el proceso no debe pensar siempre en cómo hacer mejor lo que está haciendo (división del trabajo), sino por qué y para quién lo hace; puesto que la satisfacción del cliente interno o externo viene determinada por el coherente desarrollo del proceso en su conjunto, más que por el correcto desempeño de cada función individual o actividad.

En la gestión por procesos se concentra la atención en el resultado de los procesos no en las tareas o actividades. Hay información sobre el resultado final y cada quien sabe como contribuye el trabajo individual al proceso global; lo cual se traduce en una responsabilidad con el proceso total y no con su tarea personal (deber).

La gestión por procesos se fundamenta en la asignación de un directivo de la responsabilidad de cada uno de los procesos de la empresa. En su forma más radical, se sustituye la organización departamental. En otras formas, quizás transicionales, se mantiene la estructura departamental, pero el responsable de un proceso tiene la responsabilidad del mismo, y al menos en lo que a ese proceso se refiere, puede tener autoridad sobre los responsables funcionales (matricial).

La gestión de los procesos tiene las características siguientes:

- Analizar las limitaciones de la organización funcional vertical para mejorar la competitividad de la Empresa.
- Reconocer la existencia de los procesos internos (relevante):

- Identificar los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito de la Empresa o que proporcionan ventaja competitiva.
- Medir su actuación (calidad, costo y plazo) y ponerla en relación con el valor añadido percibido por el cliente.
- Identificar las necesidades del cliente externo y orientar a la Empresa hacia su satisfacción.
- Entender las diferencias de alcance entre la mejora orientada a los procesos (qué y para quién se hacen las cosas) y aquella enfocada a los departamentos o a las funciones (cómo se hace):
  - Productividad del conjunto frente al individual (Eficacia global frente a efectividad parcial).
  - El departamento es un eslabón de la cadena, proceso al que añade valor.
  - Organización en torno a resultados no a tareas.
- Asignar responsabilidades personales a cada proceso.
- Establecer en cada proceso indicadores de funcionamiento y objetivos de mejora.
- Evaluar la capacidad del proceso para satisfacerlos.
- Mantenerlos bajo control, reduciendo su variabilidad y dependencia de causas no aleatorias (Utilizar los gráficos de control estadístico de procesos para hacer predecibles calidad y costo).
- Mejorar de forma continua su funcionamiento global limitando su variabilidad común.
- Medir el grado de satisfacción del cliente interno o externo, y ponerlo en relación con la evaluación del desempeño personal.

La dificultad, grande por cierto, no está en la componente técnica de esta forma de gestionar una empresa, sino en el cambio de actitud de las personas. Algunos de los paradigmas como la lógica Tayloriana, el organigrama y la jerarquía, están puestos en entredicho, al igual que determinados valores culturales vistos ahora como un freno a la creatividad.

Los cambios de comportamiento, especialmente en mandos y directivos, necesarios para gestionar los procesos de la empresa se resumen en:

1. Orientación externa hacia el cliente, frente a orientación interna al producto.

- 
2. Fusionar en las personas pensamiento y acción de mejora frente a la lógica Tayloriana. No se trata de trabajar más sino de trabajar de otra manera.
  3. Compromiso con resultados frente a cumplimiento.
  4. Procesos y clientes frente a departamentos y jefes.
  5. Participación y apoyo frente a jerarquización y control.
  6. Responsabilidad sobre el proceso frente a autoridad jerárquica funcional.

Los procesos siempre los diseñan directivos; cuando los enfocan a satisfacer determinadas necesidades internas, como control o limitaciones de la responsabilidad departamental, incorporan una serie de actividades de dudoso valor agregado. Si se define claramente la misión y objetivos de los procesos en términos del valor agregado percibido por los clientes, automáticamente se pondrán de manifiesto aquellas actividades consideradas como ineficaces y por lo tanto no imprescindibles.

### **1.3 Costos de Calidad**

Desde hace muchos años se desarrollan diferentes enfoques tendientes a poder evaluar el impacto de los «costos de la calidad» o como en algunas publicaciones se define «los costos de la mala Calidad». Es preciso aclarar que el objetivo final es poder detectar oportunidades de mejora en el proceso, para potenciar el concepto de prevención vs reacción, para evitar el mayor impacto de un problema de calidad, el cual genera mayor costo, en la medida que avance en la cadena productiva. Es importante destacar que los costos de calidad, no solo incluyen los costos que genera el Departamento de Calidad, sino también, se generan por todas las áreas operativas de la industria o proceso productivo.

A continuación se exponen los enfoques de varios autores sobre los costos de calidad **Juran (1995)** plantea entre los aspectos necesarios para llevar a cabo la evaluación de la calidad, o sea, la revisión del estado de la calidad en toda la compañía, el costo de la baja calidad, dicho de otra forma, aquellos costos en que no se incurre si la calidad fuera perfecta, es la diferencia entre el costo actual de un producto y el costo reducido que resultaría si no hubiera posibilidad de fallos ni defectos en su elaboración.

**Feigenbaum (1971, 1994)** define los costos operativos de la calidad como la consolidación entre los costos para lograr y mantener cierto nivel de calidad del

producto con los costos resultantes de fallas para alcanzar ese nivel particular de calidad. Considera tres categorías definiéndolas de la siguiente forma:

- Los costos de prevención, tienen como finalidad el evitar que ocurran defectos.
- Los elementos que lo componen son, ingenieros de control de calidad y empleados adiestrados en asuntos de calidad.
- Los costos de evaluación, incluyen 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, pruebas, sanciones y auditorías de calidad.
- Los 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.

**Harrington (1993)** 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 (costo de los fallos).

1) Costos de prevención. Los costos de prepararse para una actividad de modo que esta pueda ejecutarse libre de errores.

Ejemplos:

- Entrenamiento
- Estudios de posibilidades del proceso
- Investigaciones de vendedores

2) Costos de evaluación. Los costos relacionados con la evaluación de la producción para estar seguros de que está libre de errores.

Ejemplos:

- Operación de inspección y de prueba.
- Mantenimiento del equipo de inspección y de prueba.

**COSTOS DE LA MALA CALIDAD**

- Costos de procesar e informar los datos de inspección y de pruebas.
- Revisiones del diseño.
- Revisiones de las cuentas de gasto.

3) Costos de los fallos internos. El costo que ocurre cuando se detectan los errores antes de que el producto sea enviado a un consumidor externo.

Ejemplos:

- Desperdicio y reproceso.
- Cargos relativos al pago de las cuentas con retraso.
- Costos de inventario derivados de las existencias necesarias a causa de las fluctuaciones de la producción.
- Costos de cambios ingenieriles para rectificar un error de diseño.
- Procesamiento de las tarjetas de retraso.

3) Costos de fallos externos. El costo incurrido debido a que no se detectó un error antes de que el producto se envíe o se preste el servicio al consumidor externo.

Ejemplos:

- Costos de garantía.
- Costos del entrenamiento del personal del área de servicios.
- Costos de llamadas.
- Manejo de quejas.

4) Equipo de medición y de pruebas. El costo de la inversión en equipos utilizados para llevar a cabo las actividades de evaluación.

Este autor además considera que los costos pueden ser medidos directamente en la contabilidad de la empresa, un costo indirecto de la mala calidad afecta tanto al cliente como a la propia empresa.

Ejemplo de este tipo de costo indirecto es el que incurre un comprador al devolver un artículo para su reparación mientras aún está en garantía. La empresa paga la nueva pieza, mientras que el comprador paga en inconveniencia, frustración, tiempo perdido, costos de instalación y gastos de viaje. Otro costo indirecto es el denominado «el consumidor silencioso insatisfecho». Este es un individuo que no se queja por su insatisfacción, pero que nunca más utilizará sus productos o servicios.

**Gutiérrez (1999) & Cuatrecasas (1999)** coinciden que con relación a los costos globales o totales de la calidad hay que diferenciar claramente dos tipos: costos de calidad y costos de no calidad.

Los costos de calidad se pueden considerar como costos producidos por la obtención de la calidad. Los costos de no calidad se consideran los 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.

A pesar de esto dividen los costos de forma similar a otros autores en:

- Costos de prevención.
  - Costos de evaluación.
  - Costos de fallas internas.
  - Costos de fallas externas.
- Costos de Calidad
- Costos de no calidad

**Schroeder (1992)** plantea que el costo de la calidad se puede dividir en dos componentes: costos de control y costos de falla. Los costos de control están relacionados a las actividades que eliminan defectos en el tren de producción. Esto puede hacerse de dos formas: mediante la prevención y la valuación. Los costos de prevención incluyen actividades tales como planeación de la calidad, revisiones de nuevos productos, capacitación, estudios de ingeniería. 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 el objetivo de eliminar defectos después de que ocurren pero antes de que los productos lleguen al cliente. Se incurre en los costos de falla ya sea durante el proceso de producción (internos) o después que el producto se embarca (externos). Los costos de falla internos incluyen renglones tales como: tirar a la basura, retrabajos, bajar la calidad y maquinar a destiempo. Los costos de falla externos incluyen cargos por garantía, artículos regresados, bonificaciones, etc.

**Alberto Alexander Servat (1994)** define los costos de calidad como una medida de los costos específicamente asociados con el cumplimiento o no de la calidad del producto, incluyendo los requerimientos que establece la empresa con sus clientes. Los divide en cuatro clasificaciones fundamentales:

---

Costos de prevención: son los costos de todas las actividades especialmente diseñadas para evitar que se cometan errores

Costos de evaluación: son todos los costos asociados con la medición, evaluación de los productos para asegurarse la conformidad con los estándares de calidad y requerimientos de desempeño.

Costos de fallas: son todos los costos resultantes de los productos que representan inconformidad con requerimientos o necesidades de los clientes. Se dividen en fallas internas y externas.

Costos de fallas internas: son los que tiene la empresa relacionados con los errores detectados antes de que la producción llegue al cliente

Costos de fallas externas: son todos aquellos en que incurre el productor porque al cliente se le suministran productos inaceptables

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

Las definiciones y clasificaciones no difieren en lo esencial, en particular la investigación tomará como guía el enfoque de costos de la mala calidad, por el significado que si siempre se realiza cada tarea sin deficiencias. Como ya se expuso contempla las categorías de:

- Costos de prevención.
- Costos de evaluación.
- Costos de fallas internas.
- Costos de fallas externas.

### **1.3.1 Cálculo de los Costos de la mala calidad**

En la búsqueda de procedimientos para el cálculo y análisis de los costos se adaptaron los criterios y planteamientos a las condiciones reales de la Industria Poligráfica en general y de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus en particular.

Para hacer un estudio completo sobre los costos de la mala calidad, los encargados de esta función y los contables se tienen que poner de acuerdo. El problema fundamental está en obtener las cifras, para lo cual se plantean dos caminos:

- 
- Mediante estimación: es el enfoque más práctico, requiere sólo cierto esfuerzo y puede obtener información en pocos días o semanas.
  - Mediante ampliación del sistema contable: este es un enfoque más elaborado, requiere mucho esfuerzo por parte de varios departamentos, especialmente de contabilidad y calidad, además exige mucho tiempo, siendo necesarios meses e incluso años.

En las primeras etapas de una mejora de la calidad, una estimación es suficientemente buena, pues requiere menos trabajo y suministra respuestas en menos tiempo. Muchas empresas eligen iniciar programas de ampliación del sistema contable con la idea de calcular y publicar los costos de la mala calidad. Con demasiada frecuencia, estos programas se ponen en marcha con demora por el tiempo requerido para definir los tipos de costos, discutir las clasificaciones, poner en marcha el sistema de datos.

Al analizar los costos de la mala calidad se considera el comportamiento de las tendencias de los costos en el tiempo, debido a que muchos de los programas que se trazan para la reducción de los mismos se ven limitados, porque su enfoque de obtención de resultados a corto plazo no les permite definir estrategias para grandes períodos de tiempo.

El costo de la mala calidad cumple una finalidad importante al constituirse como herramienta de la administración para mantener la atención de la dirección sobre una serie de costos ocultos, los cuales, una vez que se identifican y miden, propician la toma de conciencia de la magnitud de los problemas, para justificar las inversiones necesarias para reducirlos. Por otra parte estos costos deben someterse a un análisis posterior, que permita mantener un balance de ellos, de manera que la organización posea un control económico real, a la vez que permita monitorear desde el punto de vista económico el Sistema de Gestión de la Calidad durante su implantación progresiva.

El análisis de estos tipos de costos indica que si se aumentan los relativos a la obtención de la calidad, se disminuya el costo por concepto de fallos tanto internos

---

como externos. En este sentido se señala que la actuación de las empresas sobre los costos totales de calidad debe ser eficaz y tendente a reducirlos.

En la actualidad al diseñar un Sistema de Costo, es imprescindible tener en cuenta que su primer objetivo es, ser un elemento decisivo en el sistema informativo de la organización, para apoyar a la gerencia en el proceso de control y toma de decisiones, lo que facilita la medición del cumplimiento de los objetivos estratégicos y contando con elementos cualitativos y cuantitativos.

Los costos de la mala calidad deben ser un elemento integrante de ese sistema de costos, para brindar información al Sistema de Calidad, motivar a la dirección en la implementación de estos aspectos constituye un punto de partida para alcanzar el éxito en la Gestión de la Calidad.

Los costos de calidad pueden involucrar a uno o más departamentos de una empresa, así como a los proveedores o servicios subcontratados, al igual que a los medios de entrega del producto o servicio.

Esto significa que no están exentas de responsabilidad las áreas de ventas, mercadotecnia, diseño, investigación y desarrollo, compras, almacenamiento, manejo de materiales, producción, planeación, control, instalaciones, mantenimiento y servicio, etc. De ahí que, en la medida en que se vea más ampliamente el costo de la mala calidad, dependerá su importancia y peso específico dentro de la administración de un negocio o su impacto en los procesos de mejoramiento tendientes a la calidad total.

La presentación de la información de un sistema de medición de los costos de la mala calidad, requiere que se defina cada qué tiempo debe rendirse el informe y cómo deben hacerse los análisis pertinentes, es necesario conocer cómo calcular los costos de la mala calidad y quiénes son los responsables.

Estos costos se calculan a partir de conocer su clasificación, los elementos que componen cada categoría y los componentes de gastos de cada uno de esos elementos.

---

**Gómez Napier (1983)** plantea ciertas expresiones de cálculo muy útiles con las cuales es posible calcular algunos elementos para cada costo, proporciona una idea del procedimiento a seguir en caso de ser necesario calcular algún otro; se tiene en cuenta que los costos de calidad cambian constantemente a medida que aparecen nuevos problemas (ocasionados por nuevos usos del producto, nuevos diseños.), dando lugar así a nuevas causas de pérdidas por conceptos de calidad.

**Escoriza Martínez (2002)** destaca que es importante que el cálculo de los costos de calidad sea más relevante en aquellas áreas de mayores gastos por este concepto y en las que tienen más posibilidades de reducción de los costos. Por tanto, es factible valorar en muchos casos la estimación de los costos y no la realización de excesivos cálculos, con los que, se puede perder la esencia de lo que se quiere obtener. No obstante, esta valoración queda al criterio y la experiencia del responsable de ejecutar la actividad.

Una de las decisiones importantes con respecto a la estrategia para calcular el costo de la mala calidad es la relativa a la asignación de responsabilidades.

Puede parecer lógico que un estudio sobre los costos de la mala calidad lo realice un contable, pero esto realmente no se comporta así. Por lo general, es el Departamento de Aseguramiento de la Calidad quién presenta la iniciativa para recopilar y analizar estos costos, raras veces esta iniciativa procede del Departamento de Contabilidad y Finanzas.

El contable da cifras sobre rechazos, reelaboraciones y otros costos pero no se le puede convencer de que tome la iniciativa para preparar y definir una lista completa de costos y recoger los datos. (**Juran, 1993; Juran & Gryna, 1998**).

La recopilación de datos de los costos de la calidad debe hacerse como un ejercicio en común, por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad, los técnicos especialistas y los contadores, asignándole de manera específica a estos últimos la responsabilidad de evitar la duplicación de las cuentas (**Dale & Plunkett, 1993**).

Varios autores como **Feigenbaum (1971), Dale & Plunkett (1993), Gryna (1993)** plantean secuencias de pasos que debe llevar un sistema de costos de calidad los cuales abarcan de forma general desde la definición de cada una de las categorías, y

---

los elementos que la integran hasta la forma de presentar y analizar los resultados, pero no se encontró una secuencia de etapas tan detallada como las que propone **Alexánder Servat (1994)**.

Estas etapas son:

1. Definición de las categorías de los costos de calidad.
2. Desarrollo de un procedimiento para identificar los elementos de costos pertinentes a cada categoría.
3. Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados.
4. Presentación de los datos recopilados.

### **Etapas # 1.**

En el epígrafe 1.3 de este capítulo se tratan los diferentes enfoques de costos de calidad, las categorías en que se dividen y se relacionó un resumen de las subcategorías más importantes.

Este autor plantea que cada empresa en particular tiene definiciones específicas de estas categorías. No importa si los títulos son similares o no a los de la literatura, lo fundamental es que se adecuen a las necesidades particulares de cada entidad.

### **Etapas # 2.**

El autor considera como procedimiento más apropiado el de Alexánder (1994), que este autor denomina «Técnica de identificación de los elementos de costos de mala calidad, basado en los clientes».

Cada área de la empresa tiene sus elementos propios, los cuáles se identifican considerando quiénes son sus clientes, cuál es su producto, y cuáles son las actividades específicas que generan los elementos del sistema de costos. De esta manera se produce un sistema de medición que se diseña de acuerdo a la naturaleza de cada área en la empresa. En la figura 1.2 se presentan los pasos que deben seguirse para, basado en los clientes, derivar los elementos de los costos de la mala calidad.

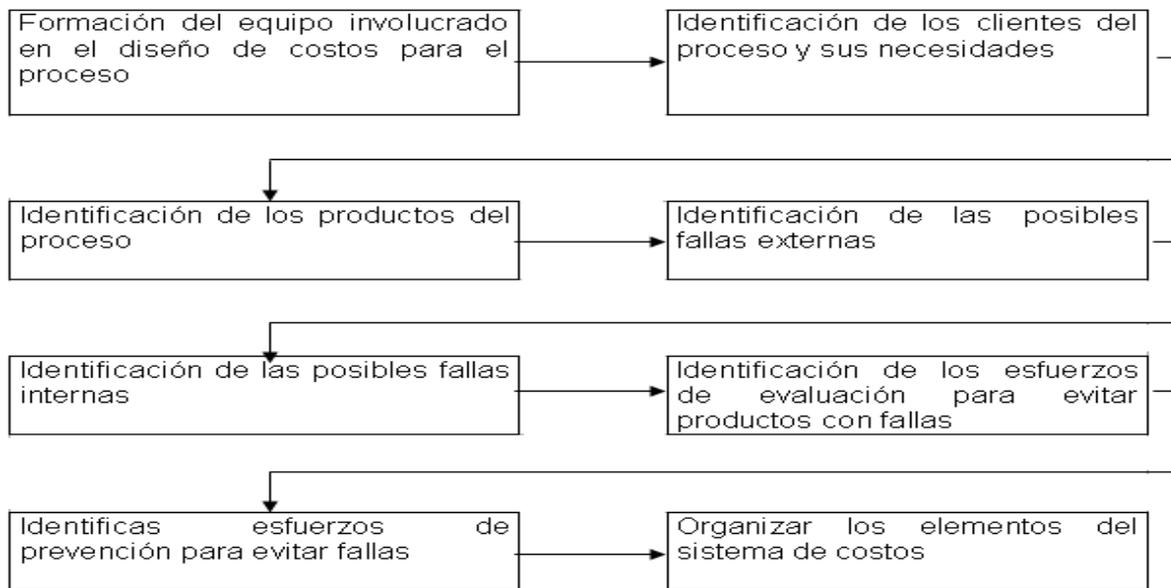


Figura 1.2 Técnica de identificación de los elementos de costos de la mala calidad.

[Fuente: Alexander Servat (1994)].

### Etapa # 3

La mejor manera de medir las diferencias en los costos de la mala calidad, es en base a los porcentajes, en relación con cierta base apropiada. Los costos totales de la mala calidad, bien sea de la empresa o de un proceso, comparados con un indicador base, dan como resultado un índice que se grafica y analiza periódicamente.

Lo más adecuado es disponer de varias bases y a medida que se adquiera experiencia con los reportes se selecciona las más significativas.

Este autor recomienda para hacer las comparaciones las siguientes bases:

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

En otras bibliografías consultadas Harrington (1993); Fawsi (1995); Juran (1998); Cuatrecasas (1999) se encontró que estos autores definen un rango de comportamiento en % de cada costo de calidad en relación con los costos totales de calidad (tabla 1.1).

Tabla 1.1. Rango de comportamiento de cada categoría de costos respecto a los costos totales de calidad. Fuente: Elaboración propia

Costos totales de calidad	% aproximados según:			
	Harrington	Fawsi	Juran	Cuatrecasas
Costos de Prevención	10 %	0,5-5 %	≈10 %	± 5%
Costos de Evaluación	35 %	10-50 %	≈40 %	10-50 %
Pérdidas externas	7 %	20-40 %	≈50 %	20-40%
Pérdidas internas.	48 %	23-40 %		25-40%

Fuente: Elaboración propia

Esta comparación entre los costos de la mala calidad permite adaptar la estrategia más conveniente para solucionar los problemas de la empresa.

Como se puede apreciar este análisis comparativo resulta de gran utilidad para la empresa, sugiere ideas para que la dirección invierta de forma efectiva, reducir los costos en los aspectos más caros y poco eficientes, además si aumenta la calidad se lograrán mayores beneficios y cuota de mercado, para reducir de forma global los costos totales de calidad. Cuatrecasas (1999).

#### **Etapa # 4**

En un sistema de costos de la mala calidad es importante que la información esté organizada para facilitar el análisis.

Lo más recomendable al presentar los datos recopilados es hacerlo de forma gráfica, pues de esta forma se resumen grandes cantidades de datos en un área pequeña. Las técnicas gráficas más utilizadas en estos casos son: gráficos lineales, gráficos de barras, gráficos de pastel. Los gráficos lineales y de barras muestran las relaciones entre dos variables y la gráfica de pastel se utiliza para mostrar proporciones del total.

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

Una vez establecido el sistema de medición de los costos de la mala calidad es necesario definir la periodicidad de los informes contemplando el análisis de los costos.

---

En dependencia de a quién se dirijan los informes, así será la frecuencia con que se realicen.

**Alexánder Servat (1994)** plantea que si van dirigidos a la alta gerencia es recomendable presentarlos trimestralmente. Cuando se dirigen a la gerencia media su frecuencia debe ser mensual y los informes relacionados con los niveles operativos dependerán de la naturaleza del proceso, aunque usualmente recomienda que se elaboren quincenalmente.

Los informes se convierten en un excelente indicador para señalar el lugar en el cuál empezar a investigar, identificar con precisión los problemas crónicos que están generando los costos de la mala calidad.

También constituyen un indicador importantísimo para evaluar el progreso de los proyectos de mejoramiento. En ellos se refleja la disminución de las fallas, la optimización de la evaluación y redimensión de la prevención, si es que el mejoramiento de la calidad es exitoso.

Específicamente, en cuanto al análisis de los costos de la mala calidad, casi siempre aparecen estas preguntas: ¿Cuál debe ser el costo adecuado?, o también, ¿Cómo se comparan estos costos con otras empresas o con otros productos?. No es recomendable establecer patrones absolutos para hacer comparaciones de los costos, ya que, como se ha dicho anteriormente, el sistema de costos de la mala calidad tiene que ser diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de una empresa en particular.

Las técnicas más utilizadas para el análisis de los costos son el análisis de tendencias y el análisis de Pareto.

El análisis de tendencias permite comparar los costos presentes con niveles del pasado.

Se grafican los costos totales de la mala calidad y costos de cada categoría, se relacionan con una base establecida previamente.

Para estratificar los elementos más importantes en una determinada categoría se utiliza el análisis de Pareto, que consiste en listar los factores que contribuyen a un problema y jerarquizarlos de acuerdo a su magnitud en la generación del problema. En muchas

ocasiones una pequeña cantidad relativa de causas es la que contribuye a un porcentaje relativamente alto de los costos totales.

### 1.3.3 Costo total de la mala calidad. Estructura óptima

Según el enfoque adoptado, el costo total de la mala calidad es igual a la suma de todos los costos de la mala calidad, o sea, los costos de prevención más los costos de evaluación más los costos de fallas tanto internas como externas.

En cada clasificación de los costos existen muchos elementos, a partir de los cuales se puede sintetizar el costo de la calidad total, pero es necesario destacar que cada empresa establece las definiciones de los costos de forma individual.

Varios autores **Schroeder (1992)**, **Fawsi (1995)**, **Juran & Gryna (1998)**, **Cantú (2001)** analizan el modelo que se muestra en la figura 1.3 y los cambios que pueden ocurrir ante las variaciones de las diferentes categorías de costos.

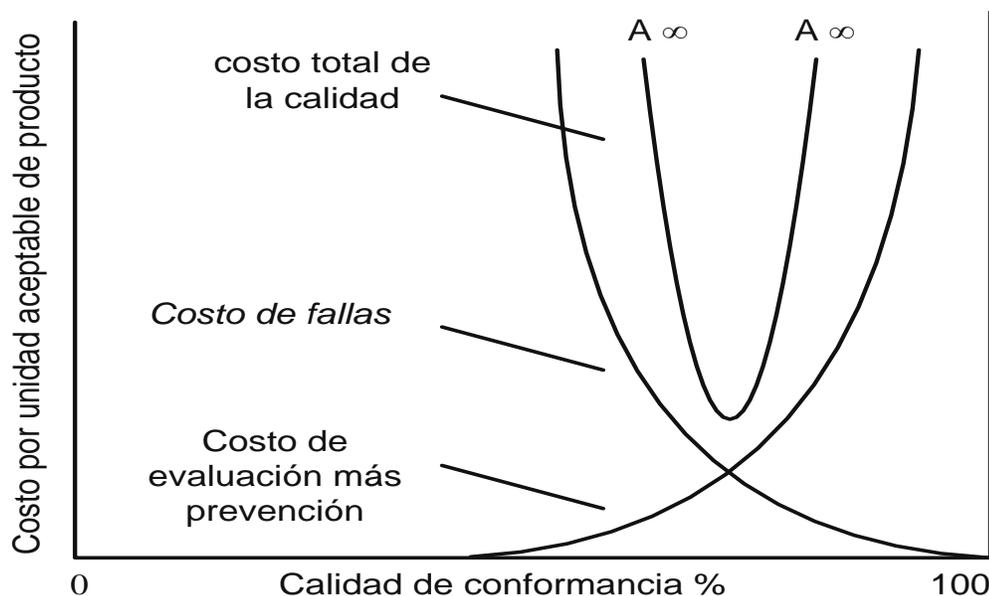


Figura 1.3.. Modelo para el costo de calidad óptimo para procesos tradicionales. Fuente:(Juran & Gryna, 1995)

El costo total de la calidad se minimiza al observar la relación entre el costo de la calidad y el grado de conformancia a los requerimientos del cliente. **Juran & Gryna (1998)** realizan un análisis exhaustivo del comportamiento de cada una de las curvas en el modelo, que se muestra en la figura. 1.4

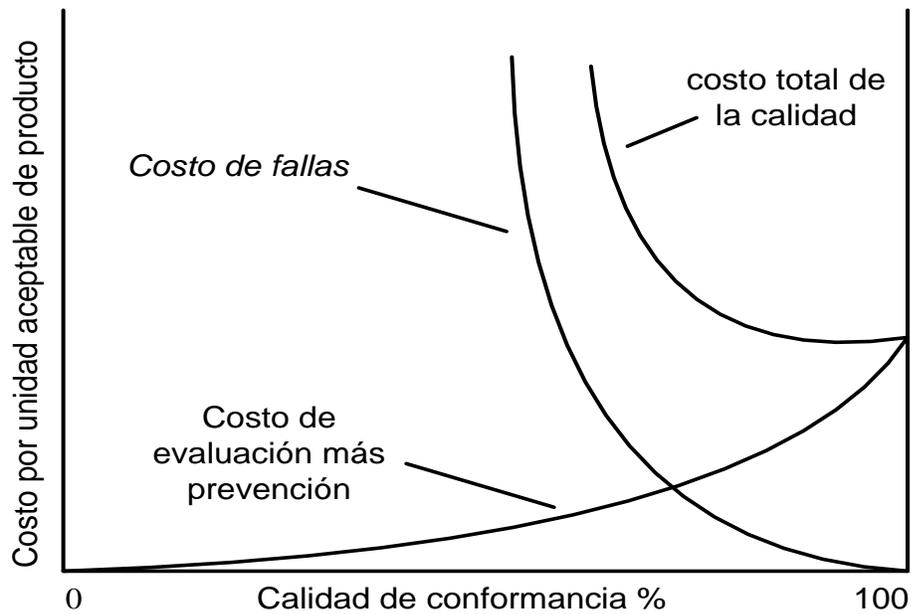


Figura 1.4. Modelo para el costo de calidad óptimo para procesos en desarrollo.  
Fuente: Juran & Gryna, (1998)

Cada modelo muestra tres curvas:

1. Costos de fallas. Estos son iguales a cero cuando el producto es 100% aceptable y se elevan a  $\infty$  cuando el producto es 100% defectuoso.
2. Costo de evaluación más prevención. Estos costos son cero con 100% de unidades defectuosas y se elevan cuando se acercan a la perfección. Sin embargo la cantidad en la que aumentan difiere para los dos modelos.
3. Suma de las curvas 1 y 2. Esta tercera curva se marca como « total » y representa el costo total de la calidad por unidad aceptable de producto.

El modelo de la figura 1.3 representa las condiciones que prevalecieron durante gran parte del siglo XX «evaluación más prevención», consistía en mucha evaluación y poca prevención. La mayor parte de la evaluación la llevaban a cabo hombres falibles. El modelo muestra la curva de costos de evaluación más prevención creciendo a  $\infty$  al acercarse a la perfección. En consecuencia, la curva de “costo total” también tiende a  $\infty$ .

El modelo de la figura 1.4 representa las condiciones que surgieron en la última parte del siglo XX. Las prioridades en la prevención aumentaron. La nueva tecnología redujo

las tasas de falla inherentes en materiales y productos. La robótica y otras formas de automatización redujeron el error humano durante la producción. La inspección y pruebas automatizadas redujeron el error de evaluación humano. En conjunto, estos desarrollos han dado como resultado la habilidad de lograr la perfección a un costo finito.

Mientras que la perfección es una meta a largo plazo, no se puede concluir que la perfección sea la meta más económica a corto plazo, o para todas las situaciones. En la figura 1.3 la curva de costos total tiene un mínimo en un nivel anterior a la perfección. La figura 1.5 muestra esta curva de costo total de la figura 1.3 con más detalle dividiéndola en tres zonas.

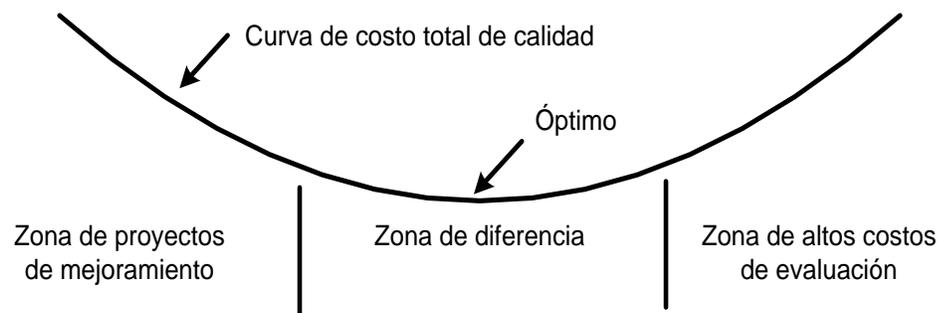


Figura 1.5. Porción óptima del modelo de costos de calidad. Fuente: Juran & Gryna (1998)

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

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

El enfoque es identificar proyectos de mejoramiento específicos e intentar lograr las metas para mejorar la calidad de conformancia, para reducir así los costos de la baja calidad, en especial los costos de fallas.

---

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

- Comparar el costo de los defectos detectados con el daño que causan si no se detectan.
- Revisar los estándares de calidad para ver si son realistas en relación con la adecuación para el uso.
- Ver si es factible reducir la cantidad de inspección con un muestreo basado en el conocimiento de la capacidad del proceso y el orden de fabricación.
- Ver si es factible evitar la duplicidad de inspección con una auditoría de las decisiones.

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

Es necesario puntualizar algunos conceptos relacionados con estas figuras:

- Los modelos son conceptuales e ilustran la importancia de un valor óptimo de calidad de conformancia para muchas industrias. En la práctica, no se dispone de datos para construir estas curvas.
- El mejoramiento de la calidad de conformancia da como resultado una reducción del costo total en casi todo el espectro horizontal. Esto contradice la creencia de que una « calidad » alta requiere costos más altos.
- Se puede lograr una reducción en el costo moviéndose hacia el óptimo desde la zona de proyectos de mejoramiento o desde la zona de costos de evaluación altos.

#### **1.4 Estrategia de un Sistema de Costos de mala Calidad**

La idea equivocada de que la calidad es más costosa viene por no medir el costo de la mala calidad y, si no se mide, no se puede controlar **(Dale & Plunkett, 1993)**.

---

En la mayoría de las empresas no se tiene idea de cuánto se gasta en planear y controlar la calidad. Algunas que han medido estos costos encuentran que ascienden a un por ciento bastante considerable de las ventas. De acuerdo con investigaciones realizadas alrededor del 10-20% de las ventas totales de las empresas está representada con los costos relacionados con la mala calidad. En virtud de esto una reducción en el costo de la mala calidad puede conducir a una mejora significativa de la ganancia.

**Dale & Plunkett (1993)** plantean que el 95 % de los costos en la calidad generalmente tienen relación con la valoración y los defectos. Como los gastos de defectos pueden considerarse evitables, la reducción de los costos de los defectos mediante la eliminación de las causas de falta de cumplimiento también puede traducirse en una reducción sustancial de los costos de evaluación.

Los costos de prevención se consideran por muchos autores como una inversión cuando sus acciones son dirigidas estratégicamente. Mediante estos costos se puede reducir, con el tiempo, el número de errores y a su vez el costo de los mismos. Ellos suponen la mejor manera en que una empresa puede invertir el dinero del coste de la mala calidad, ya que de esta forma se ahorra en todos los demás tipos de costos. **(De Feo, 2001)**.

La medición de los costos de mala calidad permite evaluar continuamente las actividades de prevención y redimensionarlas para alcanzar mayores mejoras, teniendo en cuenta que:

- Por cada falla existe una causa raíz.
- Las causas de las fallas están sujetas a la prevención.
- La prevención siempre es más barata.

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

La razón por la que se necesitan estos costos es porque, a menudo, la organización no está segura de que el dinero y tiempo invertido en prevención sean totalmente eficaces.

---

El problema es que, con frecuencia, las actividades de evaluación tienen lugar demasiado tarde.

El incremento de los costos de evaluación (control de calidad) no reduce por sí mismo el número de errores producidos. Evitan que los errores alcancen al cliente.

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 más efectivos y eficientes

### **Costos provocados por la pérdida de la calidad**

Se genera una pérdida de calidad en cualquier parte del proceso al tener fallas, tanto internas como externas. Las fallas externas provocan la pérdida de posibilidades de ventas en el futuro, debido a que los requisitos no cumplidos fueron detectados por el cliente, ya sea en sus instalaciones o cuando se usó el bien o se recibió el servicio. El costo por concepto de pérdida del servicio es cada vez más importante, ya que muchas compañías planifican sus actividades sobre la suposición de un servicio ininterrumpido. Así cuando el servicio falla, la pérdida del ingreso y de los clientes, pueden ser muy serios. Las fallas internas implican una pérdida de calidad, falta de productividad y como consecuencia, también de competitividad al generar rechazos, retrabajos, reprocesos, riesgos, instalaciones no ergonómicas, ideas no aprovechadas por falta de preparación, tecnología, que también implican un costo de calidad.

El porcentaje de los costos de fallas internas sobre los costos programados para la mano de obra directa, en muchas plantas refleja la evidencia alarmante del efecto de un inconveniente control de la calidad del producto durante su manufactura.

Los elevados costos de inspección de piezas o materiales manufacturados, pueden ser la evidencia de un control inapropiado.

El propósito fundamental de las técnicas de los costos por mala calidad es aportarle una herramienta a la gerencia para facilitar actividades de mejoramiento. Los informes sobre costos de la mala calidad pueden ser usados para identificar fortalezas y debilidades de un sistema de calidad. Los equipos involucrados en el mejoramiento deben describir el impacto financiero del mejoramiento **(Alexánder Servat, 1994)**.

---

Cualquier reducción en los costos de la mala calidad tendrá un impacto directo en las utilidades de la empresa y en el aumento de su competitividad. **Berry (1996)** plantea que el proceso de mejoramiento de la 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 garantía por parte del cliente.
- Reducción de costos gracias a una menor cantidad de pérdidas, duplicación de trabajos, etc.
- Mayor participación en el mercado.
- Mayor compromiso y satisfacción de los empleados; menor rotación.
- Mayor capacidad para atraer nuevos clientes.

### **1.5 Organización por Procesos en la Industria Gráfica**

En la Industria Gráfica la evolución de la Calidad transcurrió con similares características al resto de las industrias, según se explica en el Epígrafe 1.2.1 del presente capítulo. En la actualidad se apoya en los avances tecnológicos alcanzados la Industria Gráfica que experimenta transformaciones por la progresiva implantación de nuevas tecnologías, la digitalización de los flujos de trabajo; la integración de procesos en la cadena gráfica; máquinas de impresión y manipulación más versátiles, con mejores prestaciones y menores tiempos de producción; equipos y consumibles de directo a la plancha más modernos y asequibles; materiales y soportes más livianos, resistentes y ecológicos; tintas para multitud de aplicaciones, impresoras de grandes formatos y equipos de impresión digital de alta calidad, implican una espectacular compactación de los procesos gráficos, lográndose alcanzar una sustancial reducción del espacio a utilizar, menos personal de operación y mantenimiento, menos costos de producción y alta calidad y productividad.

La Industria Gráfica en Cuba no está ajena a estas transformaciones, pero las condiciones económicas no permiten estar siempre al nivel del resto del mundo, por lo que la organización por procesos agrupa aun largas cadenas de producción, que en no

---

pocas ocasiones están integradas por varias áreas de las empresas relativamente alejadas entre sí, lo que, por supuesto, eleva los costos de producción y mantenimiento; en no pocas ocasiones atenta contra la calidad y la productividad. Elemento que ocasiona disminución de la capacidad competitiva de las producciones gráficas nacionales, ante sus similares en el mercado internacional. Por la desfavorable relación precios – calidad. En este entorno la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus, con tecnologías ya obsoletas en su mayoría encamina sus esfuerzos a una racional ubicación espacial del equipamiento, constante capacitación del personal, entre otras acciones que permitan reducir el impacto negativo de lo anteriormente expuesto.

### **1.6 Evaluación de los Costos de Calidad en la Industria Gráfica**

Ante la interrogante - ¿Cuántos desperdicios y daños hay en la planta de impresión promedio? - Doyle (2003), gerente de operaciones de Action Printing, expone que entre un 1% hasta el 40% del valor de las ventas. La gran variación de la escala de daños y desperdicios entre una empresa y otra está dada por dos razones fundamentales: la falta de definiciones adecuadas para los daños y el desperdicio e insuficientes sistemas de medición para capturar los costos y la frecuencia de los daños y el desperdicio.

El autor de este trabajo comparte los criterios de Doyle (2003) anteriormente expuestos, tanto en la industria gráfica nacional – en general – como en la entidad objeto de estudio, estas dos dificultades ilustran exactamente el por qué los costos de calidad no son correctamente definidos, evaluados y manejados a pesar del impacto económico adverso de esta situación

### **1.7 Necesidad de Procedimiento para la Evaluación de los Costos de la Mala Calidad en la Industria Gráfica**

El objetivo por el cual se hace necesario aplicar en la empresa un sistema de costos de la mala calidad es ante la necesidad de evaluar económicamente los problemas que causan deficiencias en el proceso, para facilitar la identificación de oportunidades de mejoramiento de forma efectiva.

De forma general se puede plantear que es importante el conocimiento de los costos de la mala calidad, pues los costos innecesarios y evitables encarecen los bienes y servicios lo que afecta a su vez la competitividad de la empresa.

---

Existen muchas actividades relacionadas con la calidad, incluidas las inversiones en la prevención y las actividades de evaluación, cuyos gastos le son desconocidos a las empresas, no obstante tales costos son considerables y una gran parte de ellos son evitables.

**Juran & Gryna (1998)** plantean que las compañías estiman los costos de calidad por varias razones:

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

- 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 que pensaban y segundo, se confirman algunos problemas conocidos de calidad, se detectan además, en otras áreas, problemas que antes no se habían declarado.

2. Se pueden identificar las oportunidades más importantes de reducción de costos.

- Los costos de la baja calidad son un conjunto de segmentos específicos, cada una por una causa particular. A través el principio de Pareto se pueden identificar estos pocos segmentos vitales.

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

- Algunos costos de la baja calidad son el resultado de fallas que tienen lugar después de la venta. El análisis de los costos de manufactura, se complementan con una investigación de mercado sobre los costos del cliente por baja calidad, puede identificar esas pocas áreas vitales de altos costos, lo que lleva después a la identificación del problema.

Como ya se ha expuesto, la medición del costo de la mala calidad es el primer paso hacia el control y el mejoramiento.

---

Todo sistema de costos de la mala calidad obedece a una razón estratégica muy importante. «El objetivo de cualquier sistema de costos de la mala calidad es el de facilitar el proceso de mejoramiento continuo con miras a reducir los costos operativos» **(Campanella, 1990).**

El mejoramiento continuo se orienta específicamente a facilitar a cualquier proceso la identificación de los nuevos niveles de desempeño, para poder alcanzar el estado de cero defectos y así poder satisfacer a plenitud al cliente.

### **1.8 Conclusiones parciales**

1. Conjuntamente con la evolución de la calidad evolucionó la concepción de identificar las actividades que podían ocasionar costos al producto apareciendo el término «costos de calidad». En la investigación realizada se asume la definición de «costos de la mala calidad» por el significado que desaparecen si la tarea se realiza sin deficiencias.

2. Se decide utilizar en esta investigación, el procedimiento propuesto por Alexander Servat (1994) que abarca desde la definición de las categorías de los costos de la mala calidad hasta la presentación de los datos recopilados, por considerar la factibilidad en su aplicación y brindar un grado de detalle elevado que permite enriquecer el análisis.

3. El reconocimiento de los sistemas de medición de costos de calidad facilita la detección de problemas causantes de deficiencias en el proceso, e identificar oportunidades de mejoramiento para cualquier empresa.

4. El objetivo por el cual se hace necesario implantar en una empresa un sistema de costos de la mala calidad es para evaluar económicamente los problemas que causan deficiencias en el proceso, y para facilitar la identificación de oportunidades de mejoramiento. Necesidad que también demanda la Industria gráfica de Sancti Spíritus.

---

## **CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE LA MALA CALIDAD.**

### **2.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo diseñar el procedimiento para el cálculo de los costos de mala calidad tomando como base el procedimiento propuesto por **Alexander Servat (1994)** a partir de la caracterización de la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus.

### **2.2. Caracterización de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.**

La Empresa Gráfica Sancti Spíritus, se encuentra ubicada en Primera del Oeste s/n Final en el reparto Colón, en la Ciudad de Sancti Spíritus. Forma parte de la Unión Integración Poligráfica, perteneciente al Ministerio de la Industria Ligera.

Esta empresa tiene como antecedentes en su creación lo siguiente: En 1989 se constituyó la Unión Integración Poligráfica, con el objetivo de integrar a las empresas de la Poligrafía para que tuvieran una dirección única y económicamente independiente del PCC, organismo al que, hasta el momento, estaban adscriptas.

A partir de ese momento la Imprenta del Partido Comunista de Cuba y el Taller del periódico Escambray pasan a formar parte de la Unión Integración Poligráfica, que se subordina a la Empresa Integral No. 2 de Ciego de Ávila conjuntamente con Cienfuegos, refrendado por la Resolución No. 64/89.

Posteriormente la Resolución 55/92 resuelve crear con personalidad jurídica independiente y patrimonio propio el Centro Gráfico de Reproducciones para el Turismo Sancti Spíritus, subordinándose a la Unión Integración Poligráfica. En el año 2002 mediante Resolución No. 18 emitida por José Luis Rodríguez, Ministro del MEP se pasa a denominar Empresa Gráfica Sancti Spíritus.

Esta empresa, por los resultados alcanzados históricamente con relación a los indicadores de eficiencia, que se miden por la gestión empresarial para la emulación, en conmemoración al 26 de Julio, y por el Sindicato, es insignia entre las empresas del Sistema en el territorio, es Vanguardia Nacional por varios años consecutivos y entre sus trabajadores cuenta con 2 Vanguardias Nacionales. Se le ratificó la condición de Listos para la Defensa en la Segunda Etapa.

---

Desde su creación la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus garantiza la satisfacción del cliente. A partir de Marzo de 2004 la empresa aplica el Perfeccionamiento Empresarial, con número de acuerdo CECM 5082.

La empresa obtiene el Certificado por tener implantado un Sistema de Gestión de la Calidad, que satisface los requisitos establecidos en **NC-ISO 9001:2001**, con alcance Producción y Comercialización de Impresos Comerciales, desde los 22 días del mes de octubre de 2007.

**Objeto social de la organización:**

- Producir y comercializar de forma mayorista periódicos nacionales y provinciales en pesos cubanos, así como tabloides, revistas, impresos comerciales, libros, folletos, etiquetas y plegables y otras producciones de la industria gráfica en cualquier soporte, en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de pre-prensa, digitalización, fotomecánica, revelado y pases a plancha a entidades en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de diseño gráfico para el aseguramiento de la producción gráfica a entidades en pesos cubanos.
- Brindar servicios de conversión de papel, cartón y cartulina, plastificado y troquelado a entidades vinculadas al sistema de la Unión Integración Poligráfica y a otras entidades en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Comercializar de forma mayorista producciones gráficas realizadas a partir de las recorterías del proceso productivo, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista materias primas y materiales a las Empresas de la Unión Integración Poligráfica en pesos cubanos y pesos convertibles, en casos puntuales y previa autorización de la Unión, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- Ofrecer servicios de afilado de cuchillas de guillotina en pesos cubanos.
- Brindar servicios de reparación y mantenimiento de equipos tecnológicos, poligráficos, eléctricos y electrónicos al sistema de la Unión Integración Poligráfica en pesos cubanos.

- Comercializar de forma mayorista recorterías y desechos del proceso productivo de la industria poligráfica a las empresas de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas y a las Industrias Locales, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista planchas metálicas del proceso productivo de la industria poligráfica a las empresas de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas en pesos cubanos y en pesos convertibles y a las Industrias Locales, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista productos ociosos y de lento movimiento de la industria poligráfica a través de las entidades autorizadas para ello, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior en pesos cubanos.
- Ofrecer servicios de alojamiento no turístico y de alimentación asociados a éste en pesos cubanos.
- Producir, recuperar y comercializar de forma mayorista piezas de repuestos de las entidades de la Unión Integración Poligráfica en pesos cubanos.
- Brindar servicios de transportación de cargas en pesos cubanos.
- Brindar servicio de comedor-cafeterías y transportación de personal a los trabajadores en pesos cubanos.
- Brindar servicios de restaurante, gastronómicos y de recreación a sus trabajadores como parte de la atención al hombre en pesos cubanos.
- Brindar servicios de alquiler de locales en pesos cubanos.
- Brindar servicios de parqueo en pesos cubanos.

Para cumplir con dicho objeto social la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus se plantea la siguiente **misión**: Satisfacer las necesidades de los clientes en impresos comerciales, periódicos, serigrafía y otras producciones gráficas con prontitud y alta calidad, con la **visión** de que la aplicación del Perfeccionamiento Empresarial y los avances tecnológicos nos aseguran la eficiencia, calidad y competitividad propios de una empresa socialista que mejora constantemente con la participación activa de los trabajadores y cuadros.

En la tabla 2.1 se muestra la composición de los trabajadores de la empresa en cuanto a categoría ocupacional:

Tabla 2.1. Composición de trabajadores según categoría ocupacional.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>
Obreros	75
Técnicos	22
Administrativos	-
Servicios	5
Dirigentes	8
Total	110

Fuente: Dirección de Gestión del Capital Humano, Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.

### **2.2.1. Caracterización del proceso de producción de libretas escolares en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus**

La producción de libretas escolares se comienza a realizar en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus en el año 2006 como parte de la Batalla de Ideas, su destino fundamental es el Ministerio de Salud Pública, el Programa de los Trabajadores Sociales y otros Organismos de la Administración Central del Estado; su peso en la producción total de la empresa se incrementa a niveles que se incorpora en el Plan de Negocios del 2010, y en el total de las ventas de (1810.5 MP) representan el 66.3 % (1200.0 MP).

La tabla 2.2 muestra la composición de los trabajadores en el proceso de elaboración de la libreta escolar en cuanto a categoría ocupacional:

Tabla 2.2. Composición de trabajadores según categoría ocupacional.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Obreros	24	32.0
Técnicos	2	9.1
Administrativos	-	
Servicios	-	
Dirigentes	2	25.0
Total	28	25.4

Fuente: Dirección de Gestión del Capital Humano, Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.

---

### 2.2.2. Procesos de la Empresa Gráfica Sancti Spíritus

Para dar respuesta a los mercados actuales, con sus variaciones y novedades constantes, se exige a las empresas continuas innovaciones de productos, que comprenda diseños de productos materiales y diseños de servicios; como también reorganizaciones estructurales, la forma más eficiente de abordar estas innovaciones, siempre está en función del mercado, es a través de reestructuraciones de los procesos claves y estratégicos de la empresa.

En relación a lo anterior, **Zaratiegui (1999)** brinda definiciones de procesos esclarecedoras como lo son: los procesos estratégicos destinados a definir y controlar las metas de la empresa, sus políticas y estrategias. Estos procesos son gestionados directamente por la alta dirección en conjunto; los operativos destinados a llevar a cabo las acciones que permiten desarrollar las políticas y estrategias definidas para la empresa para dar servicio a los clientes. De estos procesos se encargan los directores funcionales que deben contar con la cooperación de los otros directores y de sus equipos humanos; y los de apoyo que no están directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas, pero cuyo rendimiento influye directamente en el nivel de los procesos operativos.

La figura 2.1 incluye el Esquema General de Procesos descrito por **Zaratiegui (1999)**.

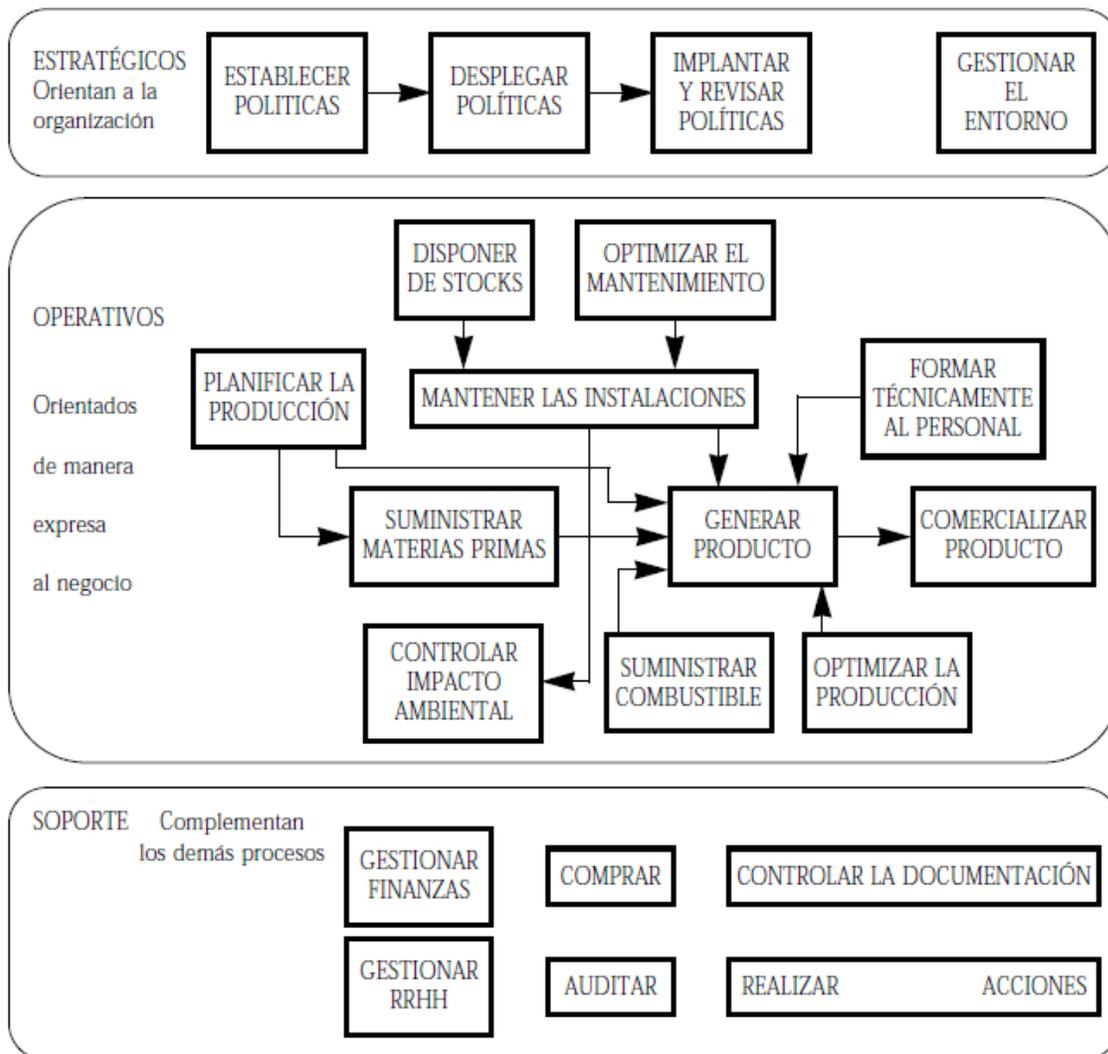


Figura 2.1 Esquema General de Procesos. Fuente: **Zaratiegui (1999)**

En la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus están definidos seis procesos que abarcan toda la actividad de la organización, los cuales se describen a continuación:

1. Estratégico de Dirección: comprende la actividad de establecer las disposiciones para las revisiones y evaluaciones que permitan medir la eficacia del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente. Ver Anexo 2
2. Compras: comprende la actividad de establecer el proceso a seguir para la ejecución de las compras, la selección, evaluación y reevaluación de los

---

proveedores y las actividades de almacenamiento, manipulación y preservación de los productos, garantizando el suministro de los recursos con los requisitos solicitados. Ver Anexo 3

3. Gestión de los Recursos Humanos: comprende la actividad de estudiar detalladamente las actividades que se desarrollan y establecer los requisitos personales necesarios para desempeñarlas, determinar las necesidades de formación necesarias para cubrir con eficacia la totalidad de las actividades que han de realizar, proporcionar la formación necesaria y adecuada, garantizar que el personal encargado de realizar actividades que influyen en la calidad de la producción sea competente. Ver Anexo 4
4. Medición Análisis y Mejora: comprende la actividad de asegurar los instrumentos y equipos de seguimiento y medición, identificados, verificados, calibrados y aptos para el uso, así como comprende las actividades relacionadas con garantizar la satisfacción del cliente con el funcionamiento eficaz del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente y verificar la conformidad del producto. Ver Anexo 5
5. Relación con el Cliente: comprende la actividad de mercadotecnia y ventas, así como definir y documentar todos los requisitos del cliente, analizar la capacidad de la empresa para cumplir los requisitos del contrato con el cliente, resolver cualquier diferencia que se presente entre los requisitos del contrato con el cliente, asegurar la entrega y facturación del producto para obtener el resultado económico previsto, garantizar la retroalimentación con el cliente, atendiendo a sus quejas y sugerencias para lograr su satisfacción. Ver Anexo 6
7. Control de la Producción: comprende la actividad de satisfacer las necesidades de los clientes, cumplir con los planes de producción y las fechas de entrega y lograr la realización del producto con calidad a través del control del proceso tecnológico, así como demostrar la conformidad del producto. Ver Anexo 7

Basado en el Esquema General de Procesos expuesto por Zaratiegui (1999), los procesos de la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus quedan clasificados como se muestra:

Estratégicos:

- Estratégico de Dirección
- Relación con el cliente

Operativos

- Compras
- Medición, análisis y mejoras
- Control de la Producción

Soporte:

- Gestión de los Recursos Humanos

La interrelación de los procesos se muestra en la figura 2.2

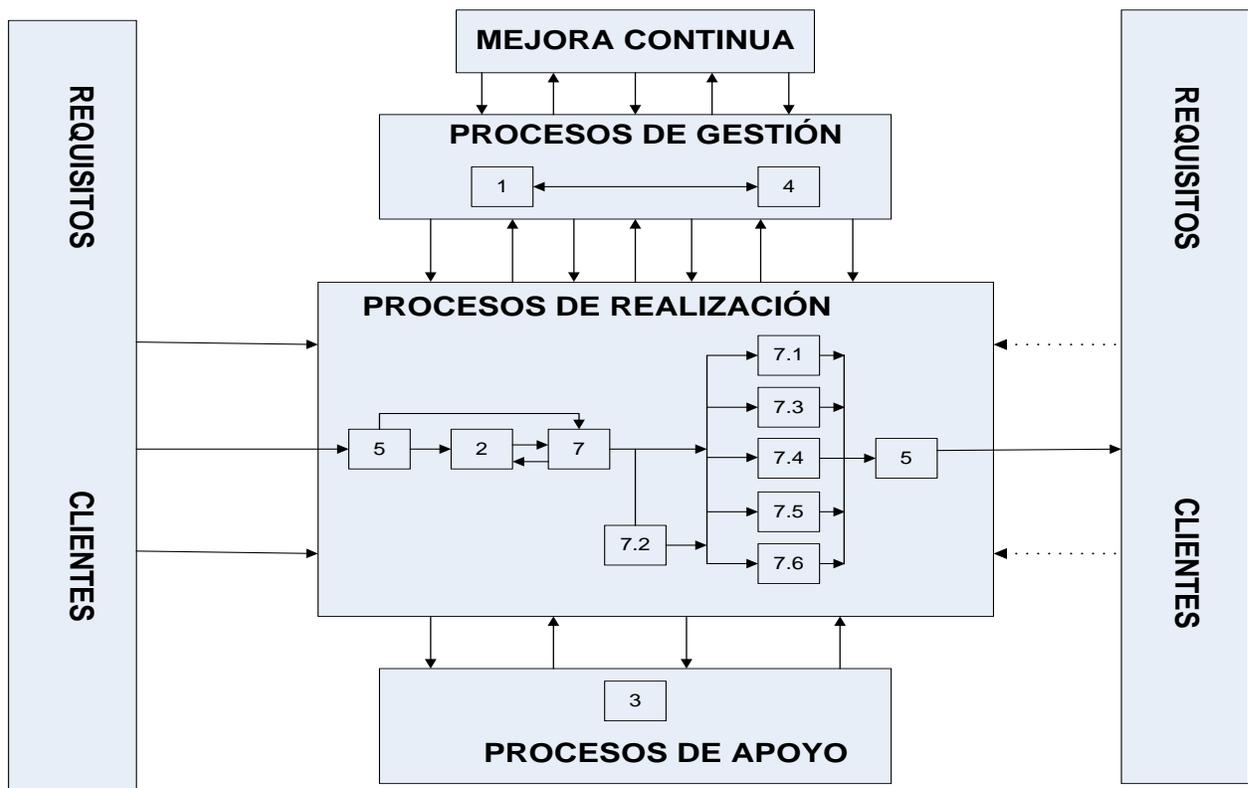


Figura 2.2. Interrelación de los procesos de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus. Fuente: Manual del Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente (2007)

Dentro del Proceso de Control de la Producción se seleccionó el proceso de elaboración de la libreta escolar, que según Zartiegui (1999) es del tipo operativo y constituye la actividad principal de la empresa y hacia el se dirigen los principales esfuerzos para la mejora de la calidad, por su importancia, tiene definido las categorías del costo de la mala calidad, pero no se cuantifica por la entidad, por lo que se requiere de un procedimiento para el cálculo de estos costos. El flujo del proceso de elaboración de la libreta escolar en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus se muestra en la figura 2.3.

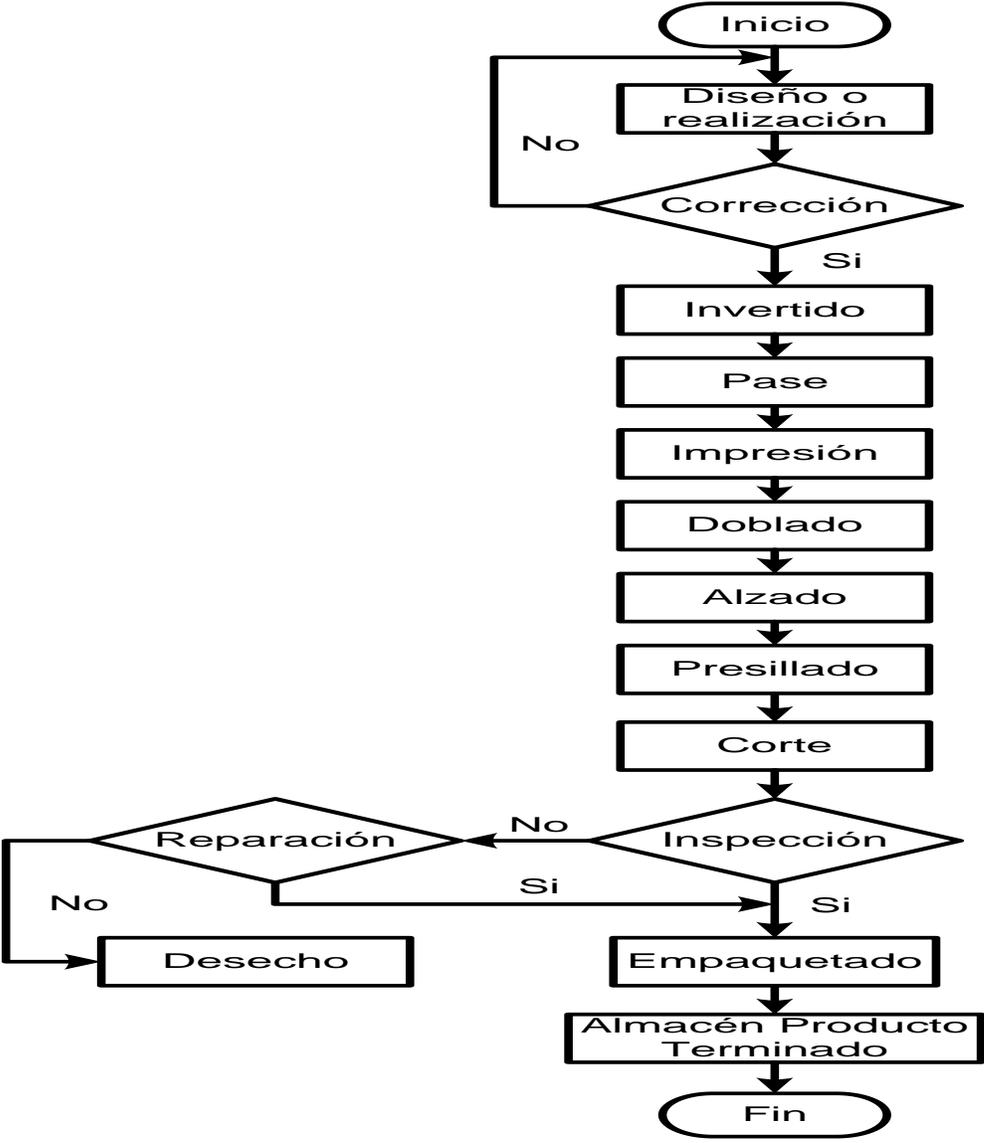


Figura 2.3 Flujo del proceso de elaboración de la libreta escolar. Fuente: Elaboración propia.

### **2.3. Bases para el procedimiento del cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus**

La construcción del procedimiento se realizó sobre las premisas siguientes:

- Integrar explícitamente herramientas que se vinculen con la ingeniería, la informática y la gestión de la calidad que erróneamente el empresario cubano actual separa del despliegue estratégico empresarial.
- Promover la utilidad de la concepción cliente - proveedor en la evaluación de la efectividad de las mejoras en el proceso de elaboración de la libreta escolar.
- El sistemático aprendizaje del proceso de elaboración de la libreta escolar que se logra con la implementación del procedimiento, permite considerarlo dialécticamente, en continuo mejoramiento.

El procedimiento se articula con el proceso de Perfeccionamiento Empresarial y las normas **ISO 9000**, lo que posibilita proyectar de forma sistémica una equiparación con las exigencias del entorno empresarial cubano actual.

El objetivo del procedimiento es detectar oportunidades de mejora para contribuir a la efectividad del proceso de elaboración de la libreta escolar. Este proceso se escogió porque en él se encuentra la actividad fundamental de la empresa y un mejoramiento del mismo traería consigo grandes beneficios para la entidad.

A su vez, el procedimiento se sustenta en los principios de:

- 1. Mejoramiento continuo:** se establece a partir del retorno a fases anteriores con el objetivo de mantener las mejoras alcanzadas, actuar sobre insuficiencias y/o planificar mejoras incrementales.
- 2. Adaptabilidad:** el soporte teórico-metodológico permite ajustarse a las necesidades del proceso de elaboración de la libreta escolar.
- 3. Aprendizaje:** se requiere la participación de directivos, especialistas y obreros, su capacitación en las técnicas a aplicar, para profundizar en el conocimiento del proceso.
- 4. Pertinencia:** la posibilidad que tiene el procedimiento de aplicarse integralmente en las condiciones que presenta el proceso de elaboración de la libreta escolar, sin consecuencias negativas para los clientes internos de las etapas de dicho proceso y los clientes externos de la empresa.
- 5. Consistencia lógica:** la ejecución de las etapas en la secuencia planteada, en correspondencia con la lógica de ejecución de este tipo de estudio.

6. Perspectiva o generalidad: dada la posibilidad de su extensión como instrumento metodológico para ejecutar estos estudios en otros procesos similares en la empresa.

Las entradas al procedimiento son:

1. Datos del desempeño del proceso de elaboración de la libreta escolar y del comportamiento de los costos de la mala calidad en la empresa.
2. Datos aportados por el trabajo con los grupos focales, encuestas, entrevistas para el diagnóstico y análisis de los costos de la mala calidad.

Por su parte las salidas del procedimiento son:

1. Ordenamiento de los costos de la mala calidad.
2. Evaluación de la efectividad de la mejora en el proceso de elaboración de la libreta escolar.

#### 2.4. Desarrollo del procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus.

En la figura 2.4 se describe el procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus, en el proceso de elaboración de la libreta escolar a partir de la propuesta de **Alexánder Servat (1994)**.

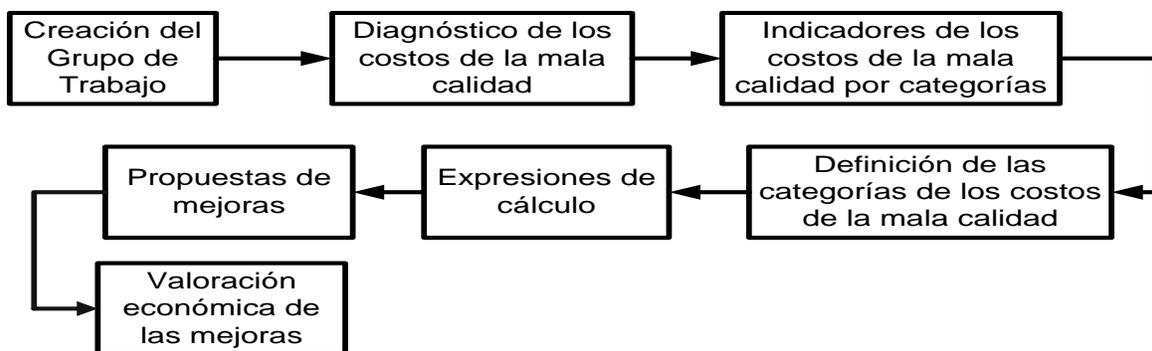


Figura 2.4 Procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus. Fuente: Elaboración propia,

A continuación se describen en detalle las etapas que conforman el procedimiento.

##### **Etapas I. Creación del equipo de trabajo.**

Participa todo el personal que tiene más implicación en donde se aplica el procedimiento, para la detección de los elementos de costos que lo caractericen según el producto objeto de esta investigación. En este primer paso se entrena al personal con los conceptos básicos y objetivos del Sistema de Costos de la Mala Calidad.

---

Para conformar el equipo de trabajo se selecciona el número de expertos que debe estar entre 7 y 15 miembros para mantener un nivel de confianza y calificación elevado, elegidos del grupo de especialistas que trabajan en la entidad. Ver anexo 8

### **Etapa II. Diagnóstico de los costos de la mala calidad.**

Para diagnosticar los costos de la mala calidad se utiliza la entrevista y el cuestionario, propuestos por Escoriza Martínez (2002), ver anexos 9 y 10 En el caso de los segundos su validación es través del *Alpha de Cronbach* que aparece en la Tesis de Maestría: “*Determinación de los costos de la mala calidad como vía de la mejora en procesos*” de la autora **Escoriza Martínez (2002)**. Ver anexo 11

### **Etapa III. Definición de las categorías de los costos de la mala calidad.**

En el epígrafe 1.3 del capítulo I se trataron los diferentes enfoques de costos de la mala calidad, las categorías en que se dividen y se relacionó un resumen de las subcategorías más importantes. Cada empresa en particular tiene definiciones específicas de estas categorías. No importa si la nomenclatura es o no la que se utiliza por la literatura, lo fundamental es que se adecúen a las necesidades particulares de cada entidad.

### **Etapa IV. Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad**

Se asume la propuesta que se presenta en el epígrafe 1.3.1, la figura 1.2 muestra la técnica que Alexánder Servat (1994) denominó como “Técnica de identificación de los elementos de costos de mala calidad, basándose en los clientes”; La aplicación en cada área de la empresa tiene sus propios elementos, que se definen por sus clientes, según su producto, y las actividades específicas que realizan. De esta manera se obtiene un Sistema de Medición que se diseña de acuerdo con la naturaleza de cada área en la empresa.

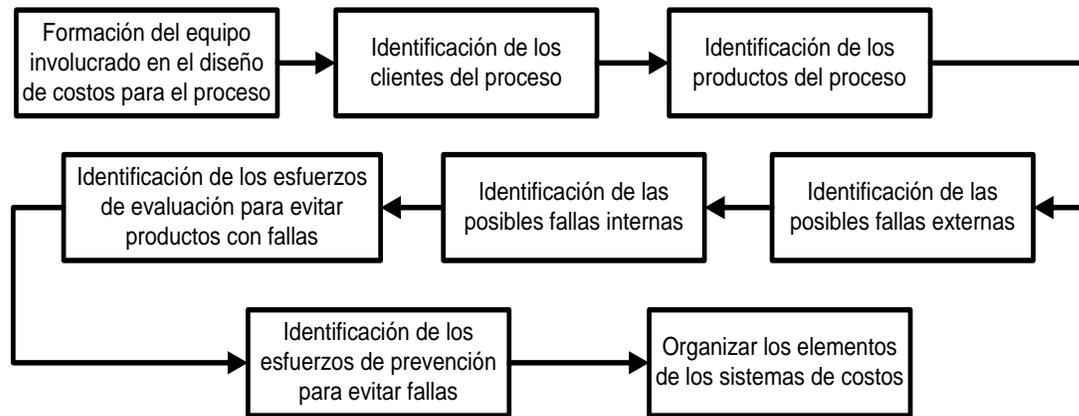


Figura 2.5 Técnica de identificación de los elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes. Fuente: **Alexander Servat (1994)**

Es importante para la investigación, describir los pasos de la figura 2.5:

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

Participa todo el personal que tiene más implicación en donde se aplica el procedimiento, para la detección de los elementos de costos que lo caractericen según el producto objeto de esta investigación. En este primer paso se entrena al personal con los conceptos básicos y objetivos del Sistema de Costos de la Mala Calidad.

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

En este paso el equipo de trabajo identifica al grupo de clientes de su proceso y sus respectivas necesidades.

Paso 3. Identificación de los productos del proceso.

Se identifican los distintos productos que elabora el proceso para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Paso 4. Identificación de las posibles fallas externas.

El equipo identifica las fallas externas que podrían presentarse por cada producto que genera el proceso, en relación con cada tipo de cliente en particular.

Paso 5. Identificación de las posibles fallas internas.

El equipo identifica los tipos de fallas internas que se podrían encontrar en el control de las distintas actividades del proceso.

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

---

En este paso se identifican los distintos esfuerzos que deben realizarse para que el producto se envíe cumpliendo con los requerimientos que satisfacen las necesidades de los clientes.

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

El equipo identifica las actividades a desarrollar en el proceso para evitar las posibles fallas de inconformidad con requerimientos.

Paso 8. Organizar los elementos del sistema de costos.

Una vez que se realicen los pasos anteriores, se organizan los distintos elementos identificados por cada tipo de categoría.

#### **Etapa V. Expresiones de cálculo.**

En el Anexo No 12 se presenta la propuesta de Procedimiento General (PG 08-12), Costos de Calidad, donde se establecen para definir las categorías o indicadores de los Costos de la mala Calidad.

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

Los datos se presentan a través de: gráficos lineales, gráficos de barras, gráficos de pastel y diagramas de Pareto.

El análisis permite identificar los principales problemas, se tiene en cuenta que el objetivo fundamental es conocer los costos de la mala calidad para hacer las propuestas de mejoramiento.

#### **Etapa VI. Propuesta de mejoras.**

Para validar los resultados de las mejoras propuestas y a su vez permitir un ciclo continuo de mejoramiento el autor propone el procedimiento de la figura 2.6.

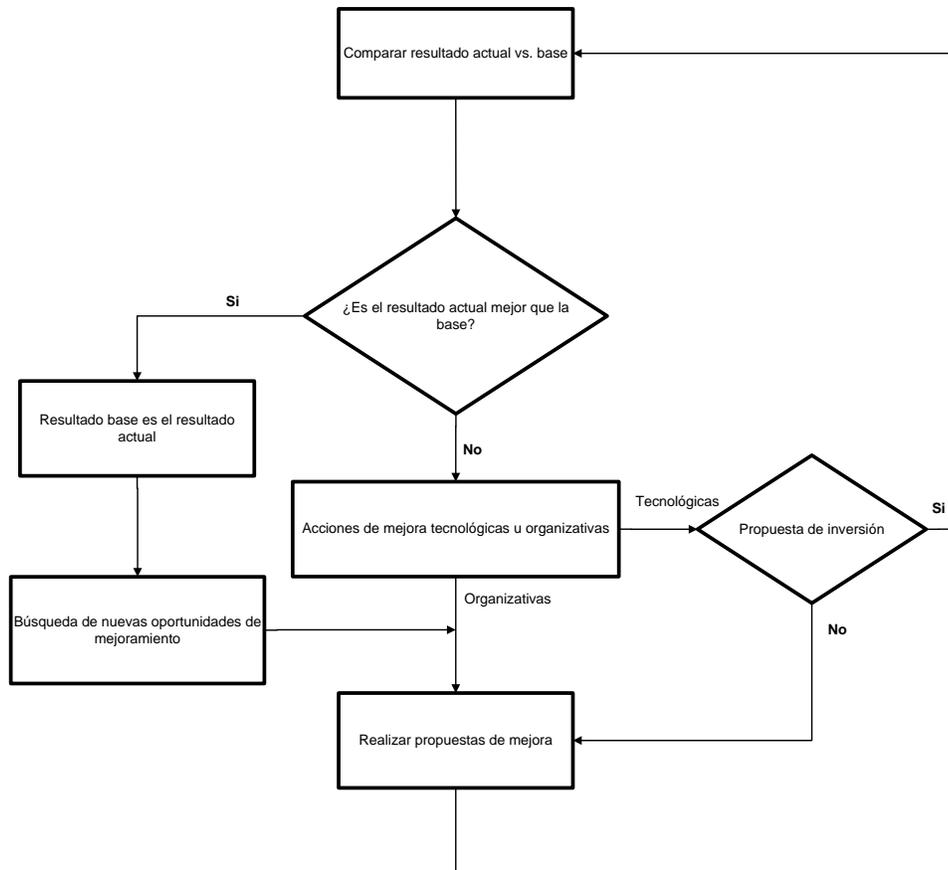


Figura 2.6 Procedimiento para la Propuesta de Mejora. Fuente: Elaboración propia.

## Etapa XII. Evaluación económica de la mejora

En esta etapa con el empleo de indicadores como el cálculo del VAN, la TIR y el Período de Recuperación, se hace un análisis financiero de la mejora propuesta en la anterior etapa.

### 2.5. Conclusiones parciales

1. Se selecciona el proceso de la libreta escolar en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus por ser factible para la investigación; por las condiciones de ser una empresa en Perfeccionamiento Empresarial y tener implantado un Sistema de Gestión de la Calidad.
2. Se diseña un procedimiento a partir de la propuesta de **Alexánder Servat (1994)**. Se destaca en el nuevo procedimiento la incorporación de las etapas de propuesta de mejorar y evaluación económica.

---

## **CAPÍTULO 3 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE LA MALA CALIDAD.**

### **3.1. Introducción**

En el presente capítulo se muestra la aplicación y la factibilidad económica que tiene para la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus

### **3.2. Aplicación del procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la mala calidad**

Para aplicar el procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la mala calidad se siguen las etapas descritas en el epígrafe 2.4, figura 2.4 del capítulo 2, que, abarcan desde la creación del equipo de trabajo, hasta la valoración económica de la mejora propuesta, para obtener una información lo más veraz posible de cuánto se gasta por concepto de la mala calidad, y cuáles son los aspectos susceptibles a un mejoramiento de la calidad.

#### **3.2.1. Creación del equipo de trabajo**

Para un nivel de confianza del 99 % el parámetro  $k=6.6564$  se consideró un nivel de precisión de 0,12 y una proporción de error de 0.02. El número de expertos es de 10. Para su selección se tuvo en cuenta al personal vinculado directamente con la calidad. Se consideró la presencia de representantes de todos los procesos tecnológicos existentes en la planta, el especialista de calidad de la empresa, representantes de las áreas de compras y ventas

Es necesario señalar que los expertos seleccionados fueron capacitados con las definiciones básicas necesarias para llevar a cabo el trabajo, los objetivos y la importancia de contar con un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad, así como la técnica de trabajo en grupo a utilizar con vistas a lograr las metas propuestas.

Para la creación del grupo de trabajo el autor tuvo en cuenta entre otros aspectos la experiencia del trabajador, el nivel de incidencia del trabajo que desempeña en lo

relacionado con el proceso objeto de estudio, el grupo quedó conformado por los especialistas que se muestran en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Grupo de trabajo.

No	Labor que desempeña	Experiencia
1	Directora de Desarrollo	14
2	Director de Gestión del Capital Humano	15
3	Especialista "A" en Contabilidad y Finanzas	10
4	Especialista Principal	14
5	Especialista "A" de Control de la Calidad	3
6	Especialista "C" de Control de la Calidad	15
7	Jefe de Brigada de Producción	19
8	Jefe de Brigada de Producción	21
9	Impresor Gráfico "A"	20
10	Operaria "A" Encuadernación Mecánica	13

Fuente: Elaboración propia

Todos los miembros del Grupo de Trabajo, por formar parte de diferentes Comités de Calidad, poseen preparación en el empleo de las técnicas de control de la calidad, no obstante recibieron una capacitación previa.

### 3.2.2. Diagnóstico de los costos de la mala calidad

Los resultados de las encuestas, que aparecen en el anexo 13, muestra que el 72.2% del personal no reconocen el significado de los costos de la mala calidad y el 83.3 % las diferentes categorías en las que se subdividían, evidencia del desconocimiento sobre el tema. La inexistencia de métodos de cálculo, implica que no se tenga idea de cómo influyen éstos en los costos de producción de la empresa. A pesar de todo lo anterior los trabajadores están convencidos de la importancia del conocimiento de los costos de calidad, y que si las cosas se realizan bien desde la primera vez se reducirían los costos por este concepto.

### 3.2.3. Definición de las categorías de los costos de la mala calidad

En primer lugar, según las características del proceso productivo de la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus se definieron de forma preliminar los elementos de gastos integrantes de cada categoría, según se muestra:

Costos de Prevención:

- Planificación y Gestión del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Formación del personal.
- Mantenimiento preventivo programado.
- Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (encuestas).
- Selección y evaluación de proveedores.
- Evaluación del diseño.
- Análisis del Mercado.
- Calificación y certificación de operarios.
- Control de Almacén.

Costos de evaluación:

- Auditorías de calidad (Externas e Internas).
- Ensayos de laboratorios.
- Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición.
- Inspección de materia prima.
- Inspección en proceso.
- Inspección a Producto Terminado.

Costos de fallas internas:

- Desperdicios.
- Reproceso.
- Re inspección.
- Horas Extras debido a problemas por productos no conforme.
- Paralizaciones (relacionadas con los defectos)

Costos de fallas externas:

- Devoluciones.
- Tratamiento de las reclamaciones.
- Reparación.

---

Es necesario resaltar que estos elementos son los más evidentes en las actividades que se realizan en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus, y de los que se puede conocer su monto sin grandes cálculos, lo que permite una rápida obtención de los resultados para poder actuar en consecuencia.

Luego de estas definiciones para hacer el cálculo se tomó como referencia el período octubre-diciembre del año 2009.

### **3.2.4. Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad**

Con respecto a las definiciones anteriores, es conveniente destacar que la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus presenta especificidades en este aspecto. En este sentido, se adaptó la “*Técnica de identificación de los elementos de costos de mala calidad basándose en los clientes*” de **Alexánder Servat (1994)** la que se muestra en la figura 2.4 del capítulo 2.

#### *Paso 1. Identificación de los clientes del proceso y sus necesidades*

En este paso es necesario aclarar que se tomó como proceso el flujo productivo completo para el producto objeto de estudio, por lo tanto los clientes del proceso de producción de libretas escolares son:

- Ministerio de Educación
- Ministerio de Salud Pública
- Ministerio de Educación Superior

Cualquiera que sea el tipo de cliente se firma un Contrato de Compraventa donde se plasman los requisitos del cliente relacionados con la calidad, así como otros aspectos establecidos en la Resolución 2253/ 2005 sobre Contratación Económica.

#### *Paso 2. Identificación de los productos del proceso*

Como ya se expuso en el paso anterior el proceso a considerar es el de producción de libretas escolares. Las especificaciones exigidas por el cliente se refieren a: formato, soporte, color. Es preciso destacar que el proceso productivo es similar para cualquier producto, sólo utilizaremos como denominación del producto: libretas

Para llevar a cabo los pasos 4,5,6 y 7 de identificación de los elementos integrantes de cada categoría de costos de la mala calidad el grupo de expertos utilizó la técnica de trabajo en grupo, Tormenta de Ideas, en la que se capacitaron previamente, además de emplear como guía para el trabajo todas las definiciones adoptadas en la Etapa 1 de la definición del procedimiento, se tuvo en cuenta que los nombres de las subcategorías pueden cambiar, según se atemperen al lenguaje técnico utilizado en la Empresa.

#### *Paso 4. Identificación de las posibles fallas externas*

A partir de los clientes y productos definidos en los pasos 1 y 2 el equipo identificó las fallas típicas externas que se pueden presentar, las que se registran para evaluar su prioridad por los expertos, como se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Matriz de Rangos para las fallas externas.

Fallas externas	EXPERTOS										$\sum A_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10			
Reclamos por responsabilidad	5	4	4	3	4	4	3	4	5	4	40	-5	25
Reparaciones	2	1	2	2	1	2	1	3	2	1	17	-28	784
Tramitación de quejas	7	6	8	6	6	7	6	7	8	7	68	23	529
Pérdida de imagen	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	31	-14	196
Concesiones o descuentos	6	7	7	7	7	5	8	6	7	6	66	21	441
Tratamiento de las reclamaciones	8	8	6	8	8	8	7	8	6	8	75	30	900
Recibo y eliminación de producción defectuosa	4	5	5	5	5	6	5	5	4	5	49	4	16
Devoluciones.	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	14	-31	961

Fuente: Elaboración propia

La evaluación del consenso por el coeficiente de Kendall permitió establecer el orden de importancia siguiente:

1. Devoluciones.
1. Tratamiento de las reclamaciones

2. Reparaciones
3. Tramitación de quejas.
4. Concesiones o descuentos.
5. Pérdida de imagen.
6. Reclamos por responsabilidad.
7. Recibo y eliminación de producción defectuosa.

La figura 3.1 brinda el comportamiento de los costos de fallas externas en el período que se analizó.

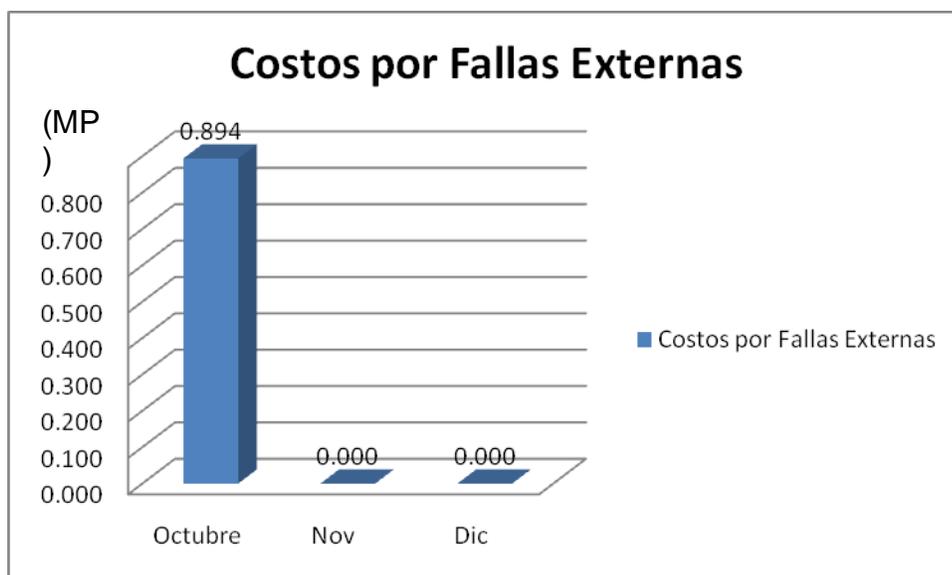


Figura 3.1 Comportamiento de los costos por fallas externas en el período octubre – diciembre 2009 Fuente: Elaboración propia.

El monto total del costo por fallas externas en los meses que se analizaron fue de 894.46 pesos.

#### *Paso 5 Identificación de las posibles fallas internas*

De forma similar se procedió para la identificación de las fallas internas, como se muestra en el anexo 14 La evaluación del consenso por el coeficiente de Kendall permitió establecer el orden de importancia siguiente:

Quedando las fallas internas distribuidas por orden de importancia de la siguiente forma:

1. Desperdicio
2. Reproceso
3. Reinspección.
4. Horas extras debido a problemas por productos no conformes.
5. Paralizaciones (relacionadas con los defectos).

La figura 3.2 ofrece los resultados del comportamiento de los costos de fallas internas en el período que se investiga.

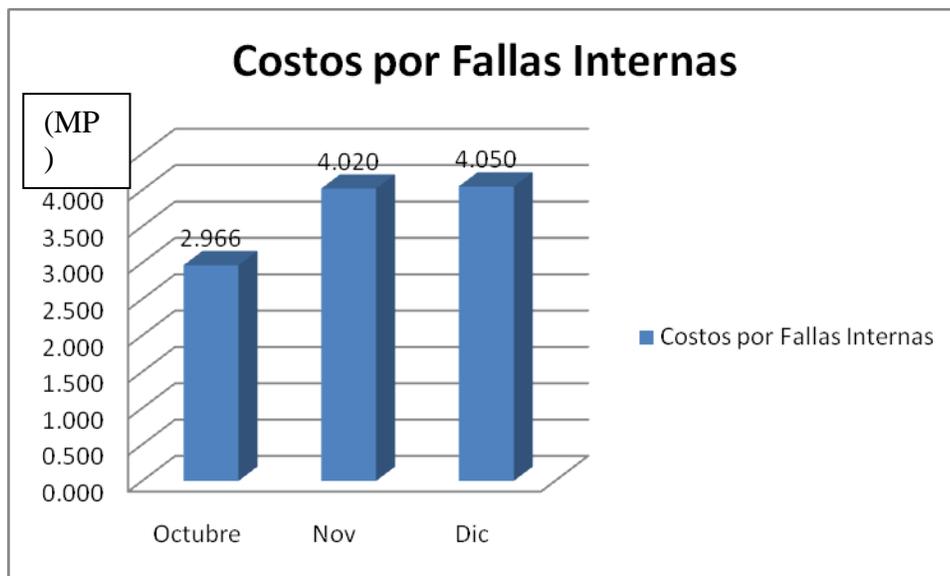


Figura 3.2 Comportamiento de los costos por fallas internas en el período octubre – diciembre 2009 Fuente: Elaboración propia

El monto total del costo por fallas internas en los meses que se analizaron fue de 11 036 pesos.

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

De forma similar se procedió para la identificación de costos de evaluación, como se muestra en el anexo 15 La evaluación del consenso por el coeficiente de Kendall permitió establecer el orden de importancia siguiente:

1. Auditorías de Calidad
2. Ensayos de Laboratorio
3. Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición
4. Inspección de Materias Primas
5. Inspección en proceso
6. Inspección a producto terminado
7. Materiales consumidos en la actividad de inspección.
8. Verificación de la calidad por el obrero.

Por su parte, la figura 3.3 esboza los resultados del comportamiento de los costos de fallas internas en el período que se investiga.

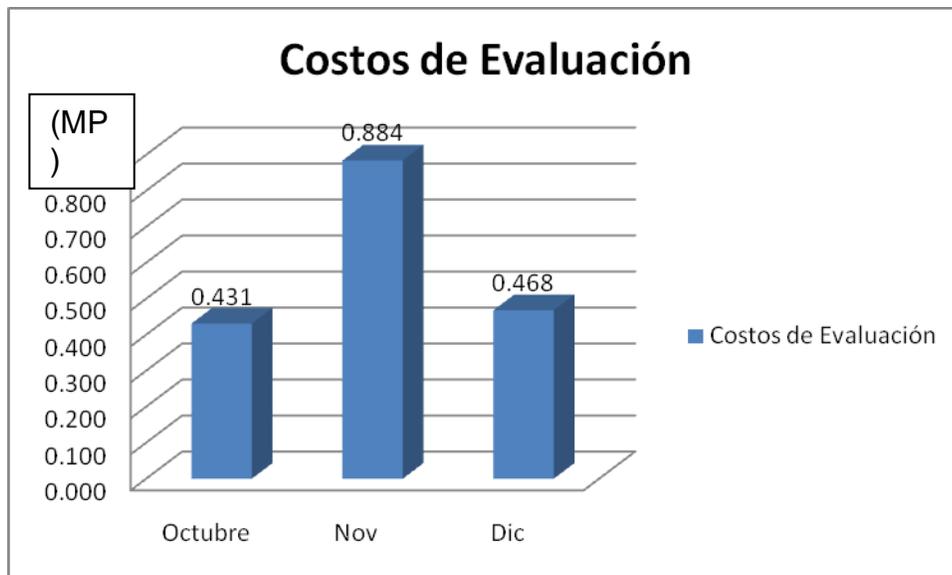


Figura 3.3 Comportamiento de los costos de evaluación en el período octubre – diciembre 2009. Fuente: Elaboración propia

El monto total del costo por esfuerzos de evaluación en los meses que se analizaron fue de 1783.00 pesos.

**Paso 7. Identificación de los esfuerzos de prevención para evitar las fallas.**

De forma similar se procedió para la identificación de costos de prevención, como se muestra en el anexo 16 La evaluación del consenso por el coeficiente de Kendall permitió establecer el orden de importancia siguiente:

1. Planificación y Gestión del SGC.
2. Formación del personal.
3. Mantenimiento preventivo programado.
4. Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (encuestas).
5. Selección y evaluación de proveedores.
6. Evaluación del diseño.
7. Análisis del Mercado.
8. Calificación y Certificación de operarios.
9. Control de Almacén.

Por su parte, la figura 3.4 esboza los resultados del comportamiento de los costos de fallas internas en el período que se investiga.

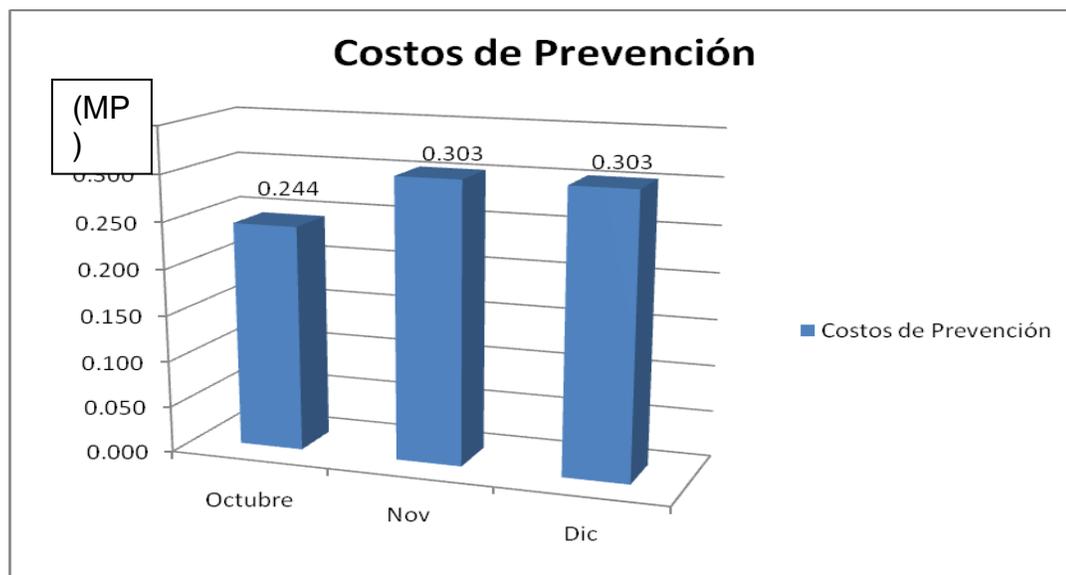


Figura 3.4 Comportamiento de los costos de prevención en el período octubre – diciembre 2009. Fuente: Elaboración propia

---

El monto total del costo por esfuerzos de evaluación en los meses que se analizaron fue de 850.00 pesos.

#### *Paso 8. Organizar los elementos del Sistema de Costos*

Los elementos del Sistema de Costos se deben organizar por cada tipo de categoría y codificados para facilitar su análisis. En el anexo 17 se presenta un resumen que ilustra los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad para la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.

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

Esta etapa tiene una gran importancia pues se establecen índices y bases que se pueden graficar y analizar periódicamente.

Se tomó inicialmente para su evaluación, los índices siguientes:

- Porcentaje de fallas internas respecto al costo total de la mala calidad.
- Porcentaje de fallas externas respecto al costo total de la mala calidad.
- Porcentaje de fallas internas en el valor de las ventas.
- Porcentaje de fallas externas en el valor de las ventas.

Y las siguientes bases:

- Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor de las ventas.
- Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor de de la utilidad neta.
- Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor del costo de ventas.

Independientemente del análisis hecho con los índices y bases seleccionadas, se estudió también el comportamiento en % de cada costo de calidad respecto a los costos totales de la mala calidad.

### 3.2.6. Presentación de los datos recopilados

En esta etapa se presentan de forma gráfica los resultados obtenidos hasta el momento en la investigación. La figura 3.5 indica el por ciento que representa cada categoría de costo de la mala calidad con respecto al costo total de la mala calidad.

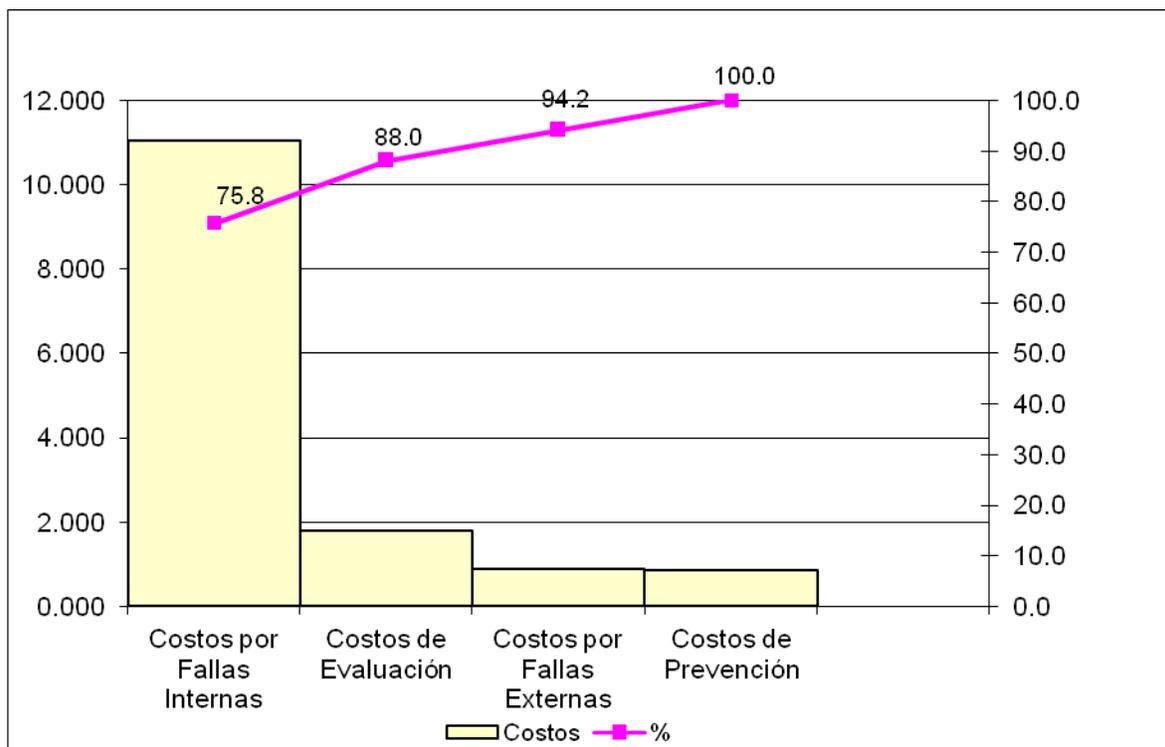


Figura 3.5 Pareto, categorías de costo de la mala calidad. Fuente: Elaboración propia.

Este diagrama evidencia que los costos por fallas internas constituyen la principal causa de costos de mala calidad (75.8%) del costo total, lo que implica que la estrategia es actuar directamente sobre estos a través de un programa de mejoras

Teniendo en cuenta estos resultados se establecen las responsabilidades del Especialista de Calidad de la Empresa, según el Manual de Calidad (anexo 11). Como parte de este anexo se encuentra el Informe sobre el comportamiento de los Costos de Calidad, modelo utilizado por el especialista de calidad donde aparecen dos columnas adicionales, una con el valor de cada elemento de costo, los subtotales por categoría y el total general de costos de la mala calidad y otra con los por cientos que represente

cada elemento en el subtotal de la categoría a la que pertenece. Además al final se agregaron los indicadores propuestos para el análisis del comportamiento de los costos y unas casillas para poner el nombre del especialista de calidad que recoge la información, la fecha y nombre de la persona que aprueba el documento y la fecha en que lo hace.

En los anexos 18, 19 y 20 aparecen la salida del software que muestra la hoja resumen de los datos (del período analizado Octubre – Diciembre del 2009) a informar por la Dirección de Desarrollo de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus acerca de los costos de la mala calidad en la entidad, estos datos se muestran en la figura 3.6

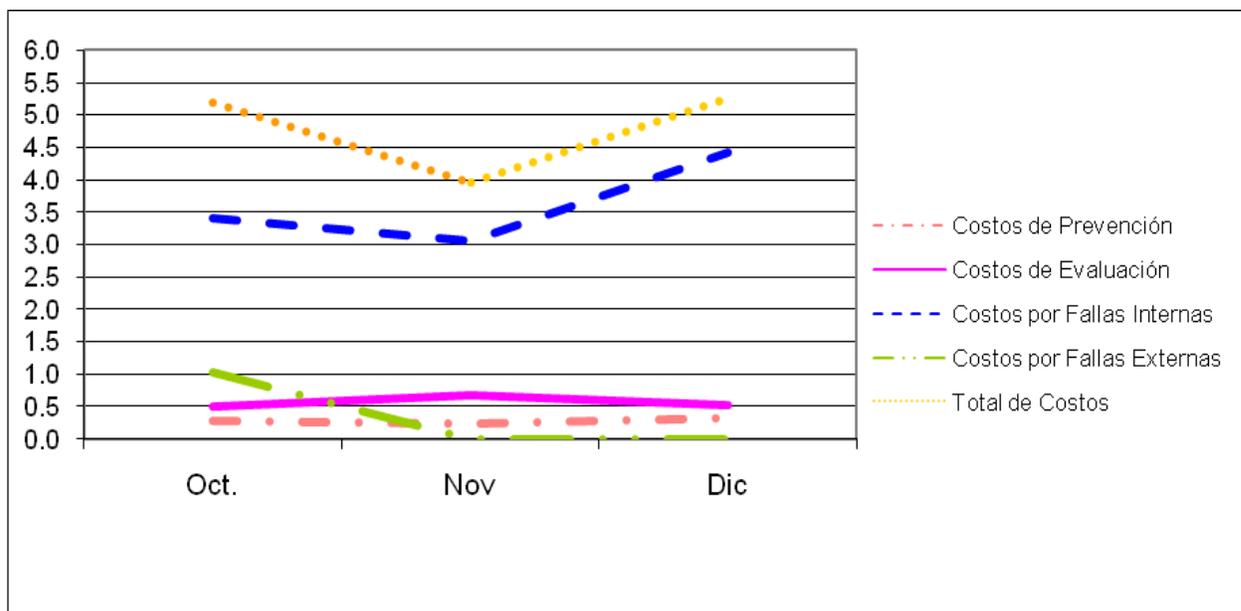


Figura 3.6. Costos de la Calidad en el período Oct. – Nov. Del 2009. Fuente Elaboración Propia

### 3.3. Propuesta de mejora.

En esta etapa se elaboraron varios diagramas de Pareto para enfocar la mejora hacia los acápites de costo de la mala calidad que más inciden en los resultados de la entidad. En las figuras 3.7 y 3.8 se muestran dichos gráficos.

En la figura 3.7 se muestra que los desperdicios con un monto de 9914.75 pesos, representan el 89.8% del total de fallas internas, constituyen el principal problema a

investigar y mejorar. Luego de identificada esta causa se procedió a buscar la información referente a los desperdicios para los meses en estudio. Se decidió tomar los datos referentes al mes de diciembre por ser el mes de mayor incidencia dentro de los analizados.

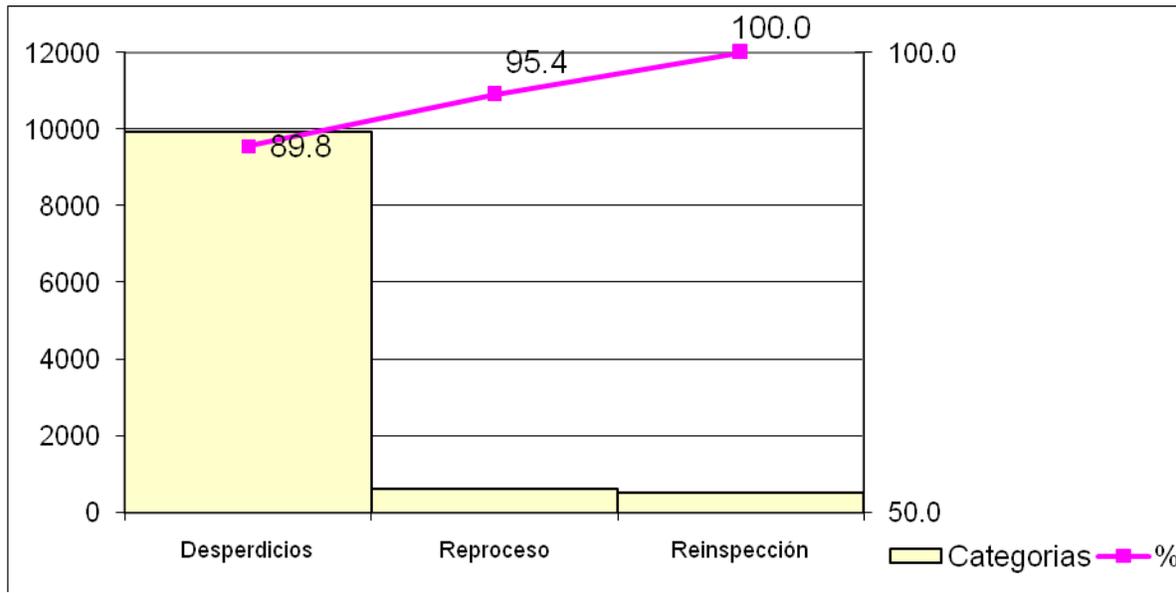


Figura 3.7 Análisis de Pareto para los costos por Fallas Internas. Fuente: Elaboración propia

Con la figura 3.8, se detecta que el desperdicio se encuentra en un 45.9% provocado por el doblado de la tripa, por lo que un proyecto de mejora para actuar sobre este defecto redundaría de forma directa en la disminución de los costos de fallas internas. Se demostraría la posibilidad que brinda el análisis del cálculo de los costos de la mala calidad, se pueden detectar oportunidades de mejoramiento, lo que constituye en sí el objetivo de conocer estos costos. Como parte del análisis del resultado del procedimiento también se encuentra la valoración del comportamiento de las bases recomendadas.

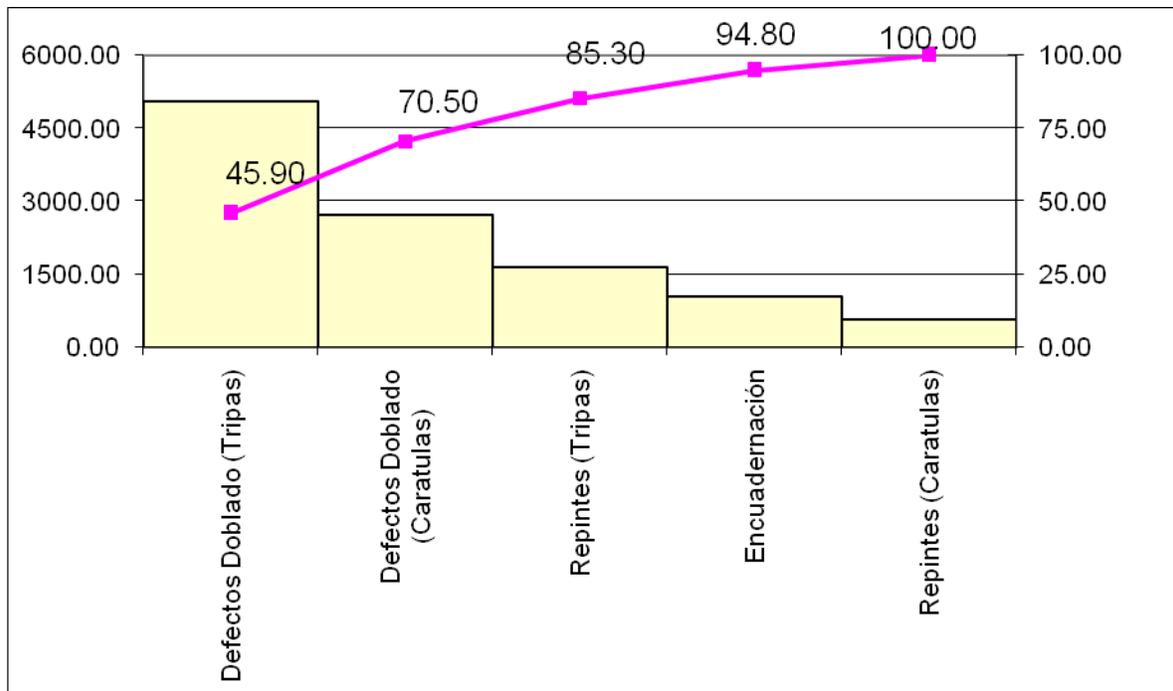


Figura 3.8 Análisis de Pareto para el costo por categorías del desperdicio. Fuente: Elaboración propia

En la hoja resumen de los datos del anexo 19 se presentan los cálculos de las bases y permite detectar que el costo total de calidad representa el 4.6 % del costo total de producción, y el 3.2 % del valor de las ventas, además de calcularse el porcentaje que representan en el valor de las ventas las fallas internas y externas., lo que comparado con lo expresado en el capítulo 1, tabla 1.1. Rango de comportamiento de cada categoría de costos respecto a los costos totales de calidad evidencia que:

- Los costos de fallas internas con el 75.8% del total evidentemente están fuera del rango propuesto ( $\pm 5\%$ )
- Los costos de evaluación, fallas externas y prevención con un peso de 12.2%, 6.2% y 5.8% respectivamente se encuentran dentro del rango propuesto.
- Las acciones de mejora se deben centrar en la disminución de las causas que provocan estos costos para elevar la eficiencia general de la empresa.

---

La importancia del cálculo de estos índices es que su análisis y graficación se haga de forma periódica, lo que permite evaluar en el tiempo el comportamiento de los costos de la mala calidad y de las acciones que se han ido llevando a cabo.

Para determinar los costos de la mala calidad se realizó un programa computarizado en EXCEL, el que brinda el costo total de cada categoría y el costo total de la mala calidad, así como el cálculo de los índices y las bases propuestas para comparar los costos recolectados. Para esto se tuvieron en cuenta las expresiones de cálculo definidas por el grupo de expertos en sus sesiones de trabajo.

### **3.4. Evaluación Económica**

Hasta el momento se demuestra la factibilidad de utilizar los resultados del cálculo de los costos de la mala calidad en la detección de oportunidades de mejoramiento, al permitir que el especialista de calidad centre su atención en los elementos que más gastos generan, para proponer proyectos de mejora que disminuyan los costos totales de la mala calidad, con incidencia directa en el aumento de la ganancia de la organización, no solo desde el punto de vista monetario, al disminuir los costos, sino también al aumentar el nivel de calidad del producto.

Además el conocimiento de estos costos permite evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad implantado, aspecto fundamental que debe funcionar adecuadamente si una organización quiere aumentar su imagen, la confianza de los clientes y su inserción en el mercado.

La aplicación del procedimiento concluye con una evaluación económica para demostrar su factibilidad desde este punto, a través del: Valor Presente Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación Descontado (PRD).

Para el cálculo de estos indicadores se tomó como desembolso inicial 15 000 pesos, que es aproximadamente el precio actual de una dobladora Sthal (Anexo No. 22). Se utilizó una tasa de interés del 10 % aplicada para este tipo de inversión.

Por su parte los ingresos estarán dados por la disminución del elemento o elementos que más gastos provocan. En esta investigación se plantea por la disminución de las no conformidades por concepto de desperdicio en el doblado, lo que disminuye a su vez

las reinspecciones y algunos gastos de valoración. Por concepto de desperdicio en el período analizado se incurrieron en costos de mala calidad por un valor de 11 424.4 pesos lo que representa 40 158 libretas dejadas de producir, se tiene en cuenta que en la poligrafía es admisible hasta un 10% de desperdicio, la cantidad real de libretas posibles de recuperar sería de 38 150 unidades lo que reportaría ingresos por 10 682 pesos a la entidad.

Los desembolsos están dados por los gastos en proyectos de mejoramiento, el aumento de actividades de planificación de la calidad, de capacitación y además de mantenimiento del sistema de costos en cuanto a papel y otros insumos necesarios para recoger y emitir la información requerida.

Con los elementos anteriores se realizó un flujo de cajas que se muestra a continuación:

Tabla 3.6. Flujo de cajas de la investigación realizada.

<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Ingresos (MP)</b>	0	10120	10120
<b>Desembolsos (MP)</b>	15000	1000	1000
<b>Flujo de cajas (MP)</b>	--15000	9120	9120

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de los indicadores se realizó con la ayuda de Microsoft Excel 2007, los resultados se muestran en la tabla 3.7, con lo cual se demuestra la factibilidad económica de la propuesta de mejora que se realizó.

Tabla 3.7. Indicadores para evaluación económica.

<b>VAN (pesos)</b>	795.28
<b>TIR (%)</b>	14%
<b>PRD (años)</b>	1.64

Fuente: Elaboración propia

---

### **3.5. Conclusiones Parciales**

1. Con la aplicación del procedimiento propuesto se logró cuantificar todas las categorías de costos en que se incurre por concepto de calidad y un conjunto de indicadores para evaluar en el tiempo el comportamiento de estos costos.
2. La aplicación, para tres meses de trabajo, del procedimiento diseñado permitió valorar el comportamiento de las diferentes categorías de costos y de las bases comparativas propuestas, que permitieron identificar problemas de calidad existentes.
3. Quedó demostrada la factibilidad de utilizar el cálculo de los costos de la mala calidad para detectar oportunidades de mejoramiento.

---

## CONCLUSIONES

El cumplimiento del objetivo general y de los específicos permite afirmar que:

- El diagnóstico de la situación de la gestión de calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus demostró la presencia de insuficiencias en su implementación, pues no se cuenta con una herramienta que permita el cálculo de los costos de la calidad en la empresa derivada de la ISO 9000.
- Para solucionar la insuficiencia detectada, se diseñó un procedimiento para el cálculo de los costos de calidad en la empresa objeto de estudio, cuya aplicación potenció la valoración económica de los costos de la mala calidad y la detección de oportunidades de mejoramiento en la calidad de la elaboración de la libreta escolar.
- Se elaboró y aplicó, con los resultados del procedimiento, una instrucción de trabajo para formar parte del Manual de Calidad de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación de este procedimiento en el resto de los procesos de la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus y el resto de las empresas de la Unión Integración Poligráfica.
2. Se recomienda, para futuras investigaciones, la inclusión de los elementos Costo Fijo, Costo Variable y Punto de Equilibrio en el procedimiento elaborado para el cálculo de los costos de la calidad.
3. Se recomienda la elaboración de programas informáticos que permitan la automatización del proceso de recopilación y análisis de los datos sobre los costos de calidad.

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander Servat, A.G. (1994). La mala calidad y su costo, Adisson-Wesley Iberoamericana, S.A, México.
2. Aragón, N [2005]. "Organización en procesos". Materiales de Intranet. UCLV. Cuba.
3. Bernillon, A. y O. Cérutti, (1993) *Implantar y Gestionar la Calidad Total*, Segunda Edición. Ediciones Gestión 2000.S.A.
4. Berry, T.H. (1996). Cómo gerenciar la transformación hacia la calidad total, McGraw Hill Book Co. Santafé de Bogotá.
5. Brown (1997) Achieving peak to peak performance using QS 9000, IIE, Solutions, January.
6. Cantú Delgado, H. (2001). Desarrollo de una cultura de calidad, segunda edición. McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V.
7. Campanella, J. (1992) Principios de los costos de calidad, Editorial Díaz de Santos. S. A, España.
8. Colectivo de autores (1999). El Perfeccionamiento Empresarial en Cuba, Editorial "Félix Varela", La Habana.
9. Crosby, Philip. B. (1989). La calidad no cuesta: El arte de asegurar la calidad, Editorial Continental. México.
10. Cuatrecasas, L. Gestión de la Calidad. Implementación y control 2005.
11. Dale, BG y Plunkett (1993). Los costos en la calidad, Editorial Iberoamericana, México.
12. De Feo, J. A (2001) La Punta del Iceberg, Quality Progress No 5, Vol. 34, Estados Unidos.
13. Deming, W.E. (1986) Out of the crisis, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, Mass: Massachusetts Institute of Technology.
14. Disponible en: <http://www.aiteco.com/ctcostes.htm>. Revisado en septiembre del 2009.
15. Disponible en: [http://www.iaf.es/prima/artículo/La\\_gestión\\_de\\_la\\_calidad.htm](http://www.iaf.es/prima/artículo/La_gestión_de_la_calidad.htm). Revisado en noviembre del 2009.

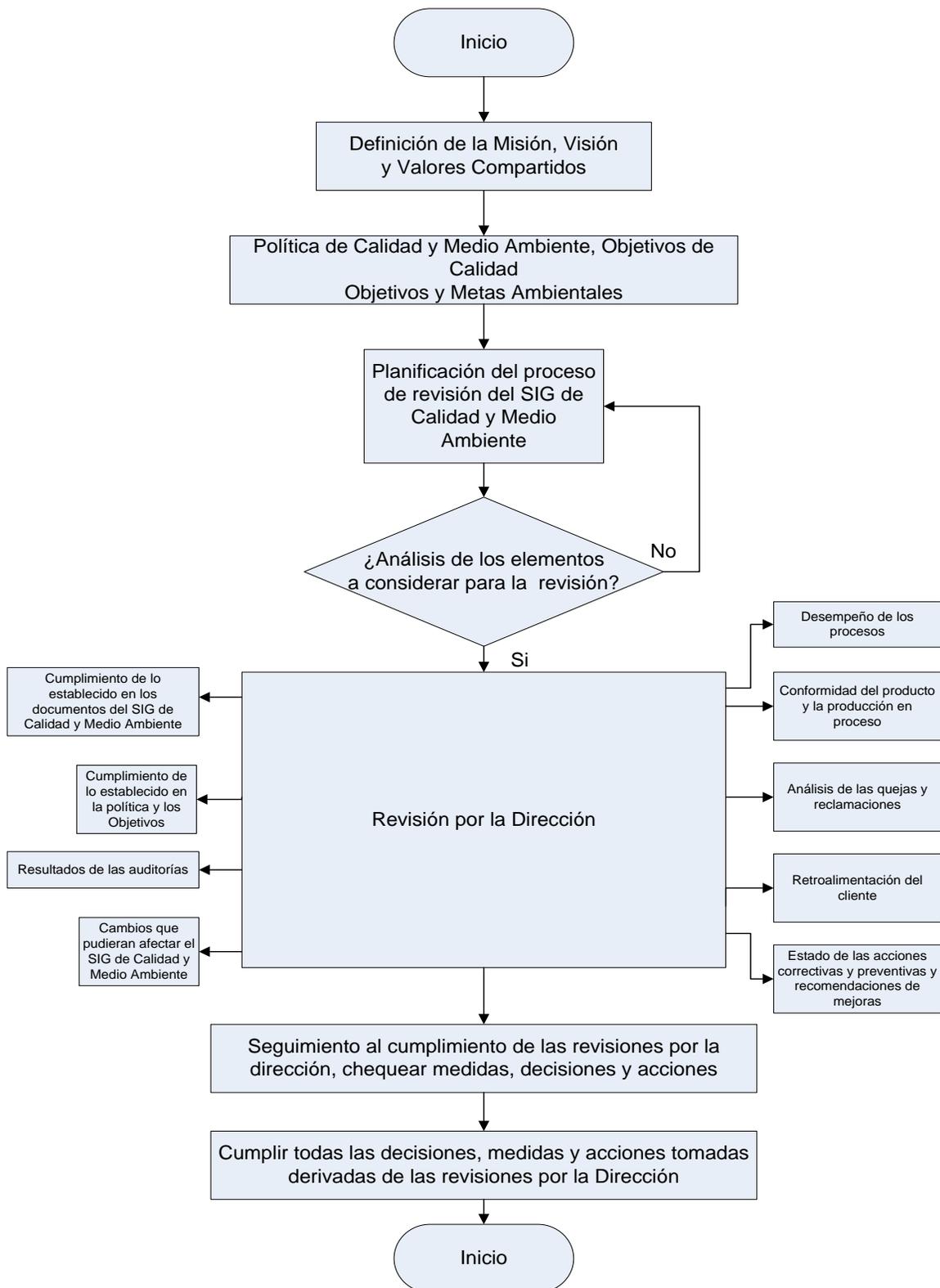
- 
16. Expediente de Perfeccionamiento Empresarial (2001), Empresa Gráfica de Sancti Spíritus, Cuba.
  17. Fawsi, F. (1995). Aspectos económicos de la calidad. Taller Internacional sobre calidad y desarrollo. Qualitas '95. Cuba.
  18. Feigenbaum, AV (1994). Control Total de la Calidad, Tercera Edición Revisada, Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. México.
  19. Gutiérrez Pulido, (1999) Calidad Total y Productividad.
  20. Gryna, F. (1993). Costes de la calidad en Juran, Manual de control de la calidad, Sección 4, Cuarta Edición, Editorial MES.
  21. Harrington, HJ. (1993) Mejoramiento de los procesos de la empresa, Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México.
  22. Hernández Pascual, K. (2001). Procedimiento para el control estadístico de procesos de maquinado, Tesis en opción al título académico de Master en Ingeniería Industrial, UCLV, Cuba.
  23. Ishikawa, K. (1988). ¿Qué es control total de la calidad? La modalidad japonesa, Edición Revolucionaria. La Habana.
  24. ISO 9001-2008. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
  25. ISO 9000-2005. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
  26. ISO 9004-2001. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora.
  27. Juran J.M. (1988) Manual de control de la Calidad, Sección 1, Cuarta Edición., Capítulo 4, Editorial MES, Cuba.
  28. Juran, J.M. y F.M. Gryna, (1993) *Manual de control de la calidad*, cuarta edición. Traducción J.M Valhonrat Bou. Madrid, McGraw Hill.
  29. Juran, J.M. (1995). Análisis y planeación de la calidad, Tercera Edición Mc Graw- Hill, Estados Unidos.
  30. Manual de Gestión de la Calidad (2006), Empresa Comercializadora Escambray, Cuba.

## ANEXO 1. Evolución de la calidad

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

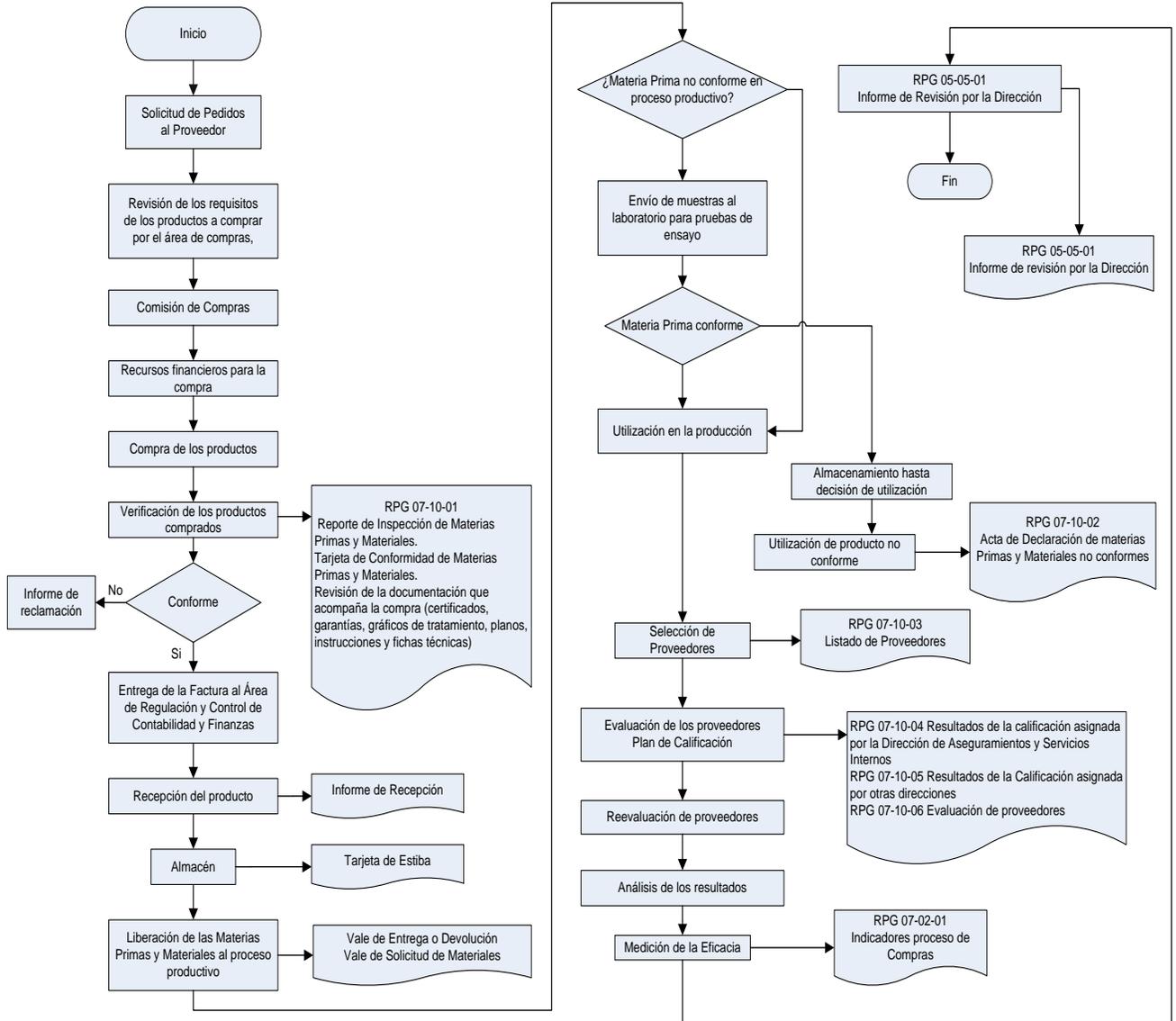
Fuente: (<http://www.iaf.es/prima/articulo/> La gestión de la calidad.htm)

## ANEXO 2. Diagrama de flujo de proceso estratégico de la dirección



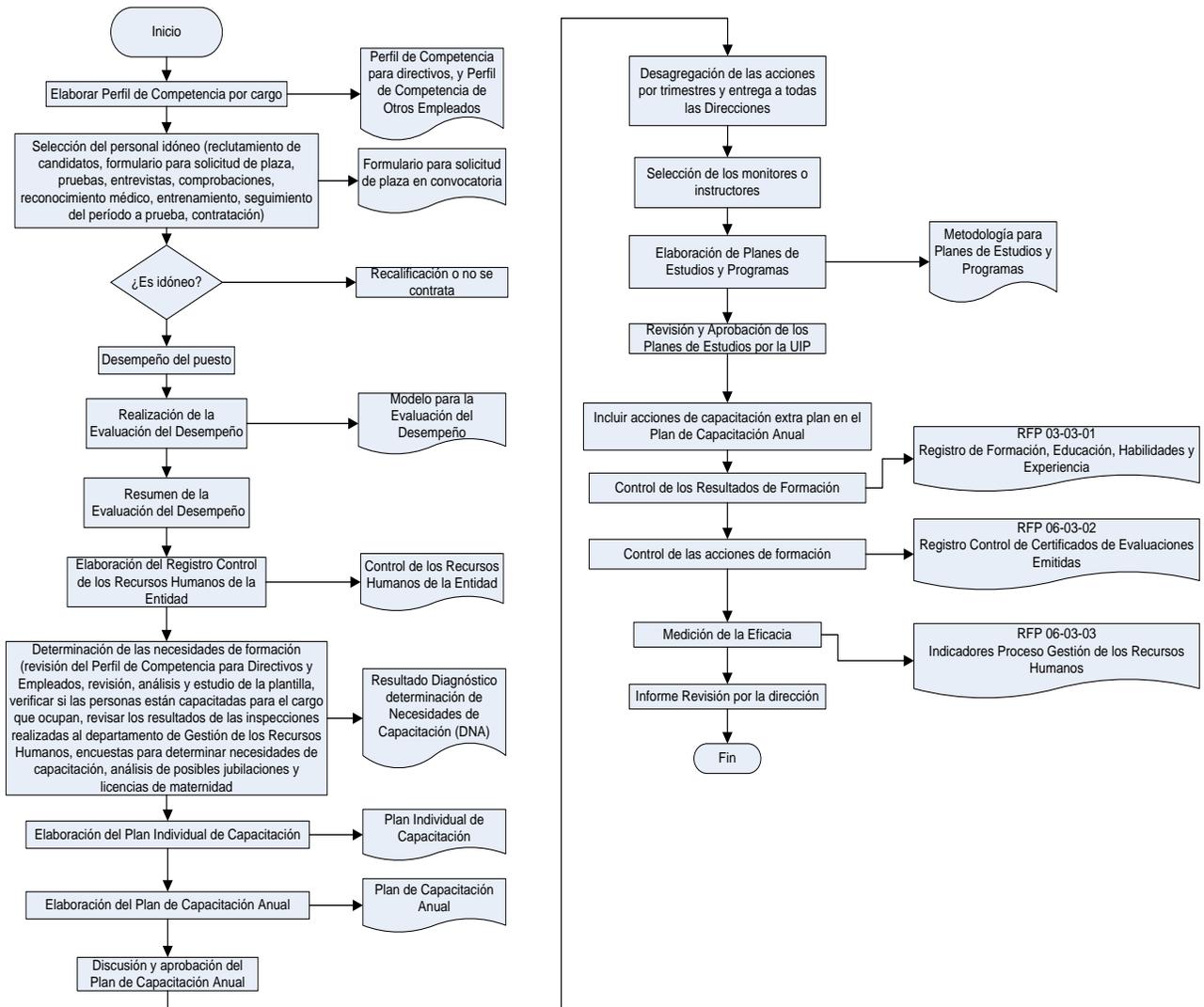
Fuente: Manual Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente Empresa Gráfica de Sancti Spíritus

### ANEXO 3. Diagrama de flujo de proceso de compra



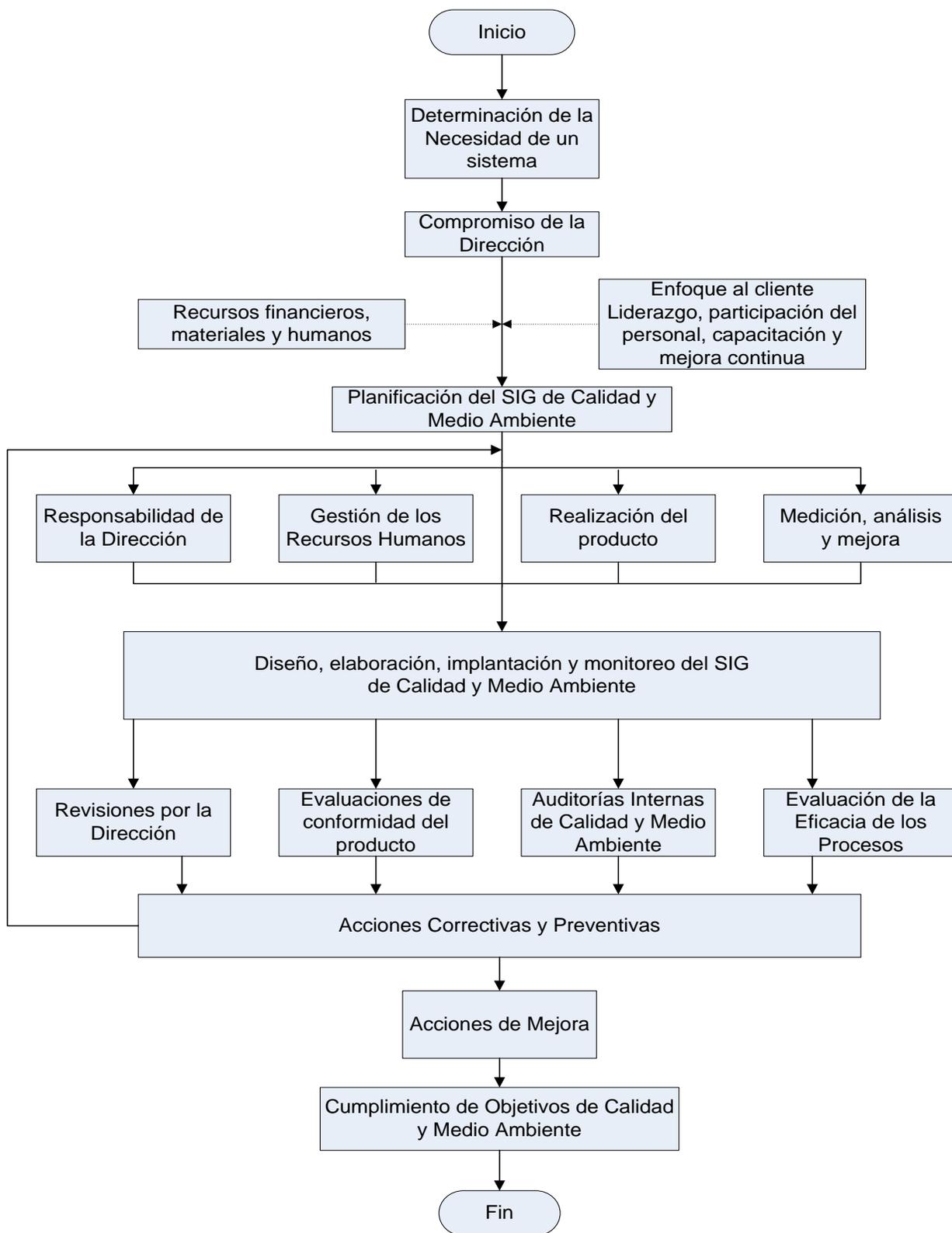
Fuente: Manual Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente Empresa Gráfica de Sancti Spiritus

## ANEXO 4. Diagrama de flujo de proceso de Recursos Humanos



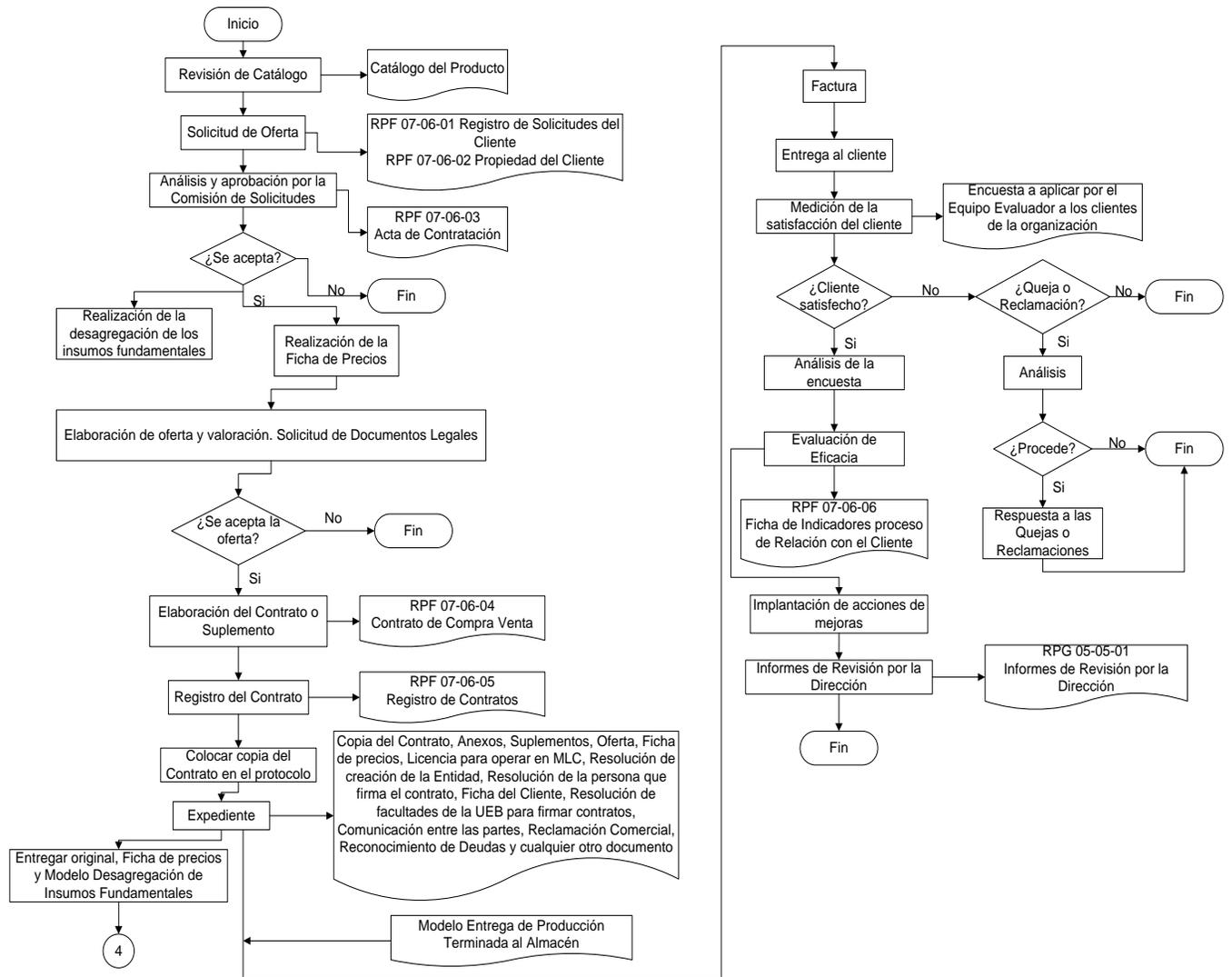
Fuente: Manual Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente Empresa Gráfica de Sancti Spíritus

**ANEXO 5.** Diagrama de flujo de proceso de análisis, medición y mejora



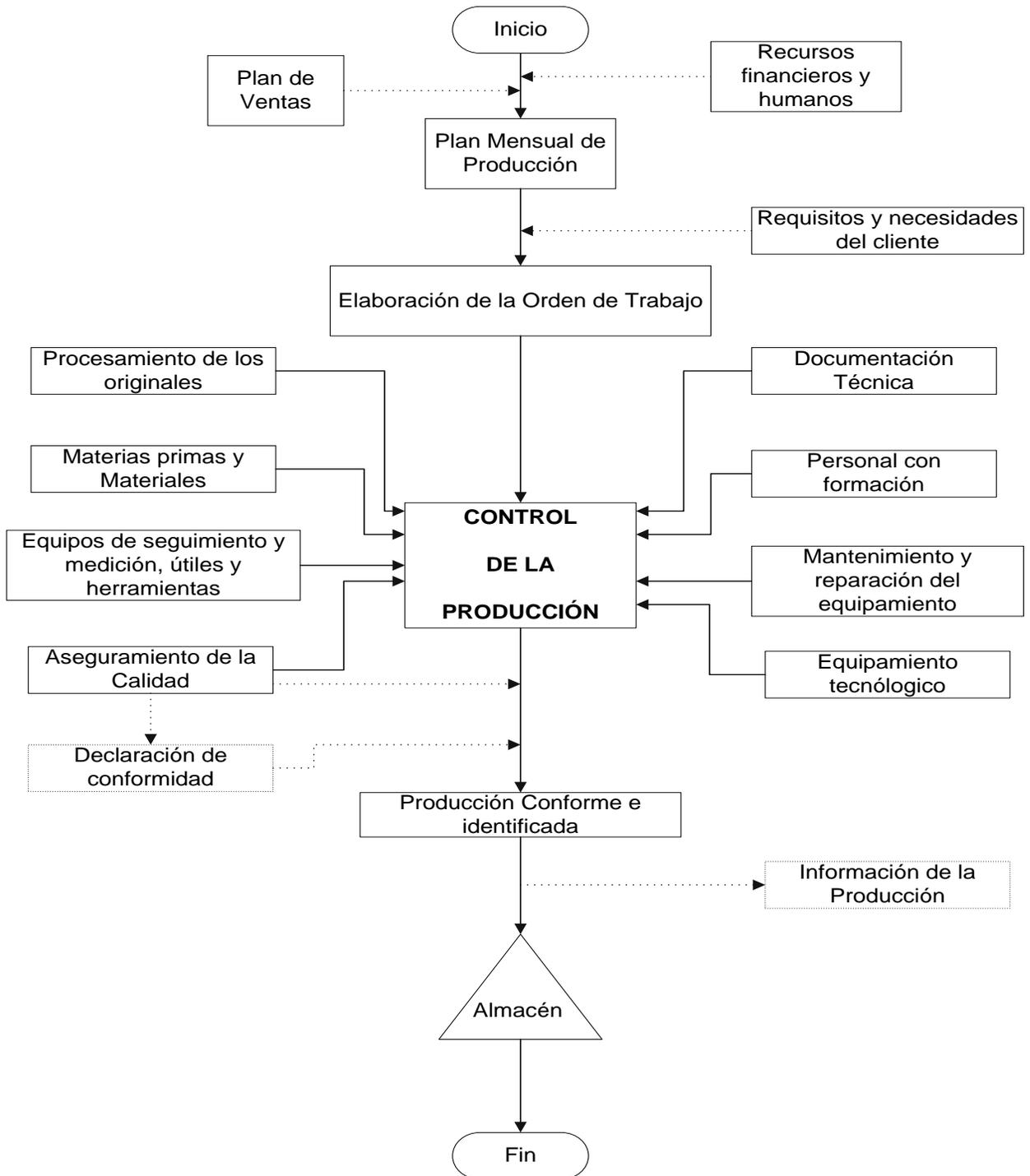
Fuente: Manual Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente Empresa Gráfica de Sancti Spíritus

## ANEXO 6. Diagrama de flujo de proceso de relación con el cliente



Fuente: Manual Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente Empresa Gráfica de Sancti Spíritus

## ANEXO 7. Diagrama de flujo de proceso control de la producción



Fuente: Manual Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente Empresa Gráfica de Sancti Spíritus

## **ANEXO 8.** Cálculo del número de expertos

Asumiendo que ( $i= 0,5$ ) ( $p=0,1$ ) y ( $k=2,6896$ ). La determinación del número de expertos se realiza con la utilización de criterios sobre la base de la distribución binomial de probabilidad según la expresión (2.1):

$$N = \frac{P \times (1 - P) \times K}{l^2} \quad (2.1)$$

Donde:

$l$ : nivel de precisión deseado.

$p$ : proporción estimada de errores de los expertos

$k$ : constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido.

## ANEXO 9. Entrevista

1. ¿Existe una metodología que permite identificar los costos de la mala calidad (costos internos, externos, prevención, evaluación)?
2. ¿Conocen los trabajadores cuáles son los costos de la mala calidad?
3. ¿Se ha recibido alguna capacitación al respecto?
4. ¿Cuáles son los gastos fundamentales que se cuantifican en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus?
5. ¿Usted considera importante cuantificar algún otro gasto que no se esté registrando actualmente?
6. ¿Se utilizan modelos y otros documentos para determinar indicadores que valoran a los costos relacionados con la calidad con otros costos?
7. ¿Qué elementos se toman como base en la toma de decisiones en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus para llevar a cabo un mejoramiento de la calidad?
8. ¿Se evalúa la correspondencia existente entre las necesidades reales del cliente y las características y requisitos del producto que se vende?
9. ¿De qué forma se evalúa en la Empresa Gráfica de Sancti Spiritus la efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad que está implantando?

## ANEXO 10. Encuesta

1. ¿Conoce usted si se usa en su empresa un procedimiento para el cálculo de costos de la mala calidad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Conoce usted qué son los costos de la mala calidad y cómo se clasifican?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Cree usted que existe alguna relación entre lo que cuesta hacer calidad y hacer las cosas bien desde la primera vez?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Considera que el resultado de su trabajo influye en una disminución de lo que cuesta lograr un producto con calidad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## ANEXO 11. Validación de las encuestas

*Validación de las encuestas a través del Alpha de Cronbach*

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{j=1}^K S_j^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

K: cantidad de ítems

$S_j^2$  varianza del ítems

$S_t^2$  varianza del puntaje total de la suma de los ítems

El *Alpha de Cronbach* presenta un intervalo entre  $(-\infty; 1)$  mientras más se acerca a 1 es más fiable.

## ANEXO 12. Procedimiento PG 08-12

 Empresa Gráfica Sancti Spíritus	<b>PROCEDIMIENTO GENERAL</b>  <b>Costos de Calidad</b>	Código: <b>PG 08-12</b>
		Fecha de vigencia: 5/3/2008
		Página: <b>90</b> de 6
		<b>Versión 1</b>

### 1. OBJETIVO

- Establecer las disposiciones para garantizar que la fabricación de un producto dado, cumpla satisfactoriamente con los requisitos preestablecidos del cliente, con el mínimo costo, contribuyendo así a maximizar los beneficios de una empresa.

### 2. ALCANCE

- Es aplicable al cálculo de los costos de calidad en la Empresa Gráfica de Sancti Spíritus.

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- Costos de Calidad: Son aquellos en que incurre la empresa para asegurar una calidad satisfactoria y dar confianza de ello, así como de las pérdidas sufridas cuando no se obtiene la calidad satisfactoria.
- Costos de Conformidad: Costo en que se incurre para satisfacer todas las necesidades declaradas e implícitas de los clientes en ausencia de fallos en el proceso existente.
- Costos de No Conformidad: Costo en que se incurre debido a fallos en el proceso existente.
- Costos Tangibles: Aquellos costos asociados tanto a conformidad como a no conformidad que pueden considerarse como gastos directos de explotación.
- Costos de Prevención: Es el costo de todas las actividades y medidas tendentes a prevenir fallas o problemas. Es un costo de conformidad.
- Costos de Evaluación: Es cualquier costo en el que se incurre en un esfuerzo para detectar un fallo en el cumplimiento de los requerimientos. Es el costo de ensayos, inspecciones o auditorías para evaluar si la calidad especificada es lograda y mantenida Es un costo de conformidad.
- Costos de Fallas Internas: Son los costos resultantes de ineficiencias o de un producto que no logra cumplir los requisitos de calidad, previo a su entrega al cliente.
- Costos de Fallas Externas: Son los gastos en que se incurren por problemas de calidad, después que el producto es enviado al cliente.

### 4. RESPONSABILIDADES

### **El Director General es responsable de:**

- Aprobar el procedimiento.

### **El Especialista C en Gestión de la Calidad y Técnico en Gestión de la Calidad son responsables de:**

- Procesar los datos primarios para la obtención de los costos de calidad.
- Establecer la interrelación con cada área involucrada en información y control de los costos de calidad.
- Informar a los jefes de procesos correspondientes los problemas existentes con la implantación del presente procedimiento en su área.
- Informar mensualmente al Consejo de Dirección toda la información referida a los costos de calidad.

### **El Director de Producción y Ventas es responsable de:**

- Informar al Jefe de Planta y al Especialista C en Gestión de la Calidad mensualmente, el importe de las devoluciones de productos; concesiones, reparaciones, o descuentos que por problemas de calidad hubo necesidad de hacer durante el mes; Costo de la tramitación de quejas y/o reclamaciones, Costo en que incurre el personal de comercialización en la realización de las encuestas, el costo en que se incurre para la realización de estudios de mercado.

### **El Director Funcional de Gestión de Recursos Humanos es responsable de:**

- Informar mensualmente al Jefe de Planta y Especialista C en Gestión de la Calidad los gastos por concepto de formación del personal con relación a la Calidad que se hayan visto involucrados en ese período, costo en que se incurre relacionado con el gasto de salario al operario por recibir capacitación o tomar experiencia sobre una nueva tecnología del proceso productivo fuera o dentro del centro, incluye costos por transportación, costos de materiales.

### **Los jefes de Brigadas son responsables de:**

- Cuantificar diariamente los desperdicios por cada orden de producción; el importe por reproceso; importe por paralizaciones (relacionadas con defectos); importe por reinspección; importe por horas extras.

### **El jefe de Planta es responsable de:**

- Verificar mensualmente que los Jefes de Brigada cumplan lo que establece el presente procedimiento referente a los costos por fallas internas.
- Determinar e informar al Especialista C en Gestión de la Calidad los gastos incurridos mensualmente en el mantenimiento preventivo de equipos incluye el costo de rodamientos, piezas y otros recursos utilizados; costo relacionado con el salario que devenga el operario durante el tiempo que realiza el reproceso de los productos que se encuentran no conformes, incluye costos de materias primas y materiales, costos de energía eléctrica; costo de salario en que incurre el personal que realiza la reinspección al 100 % de los productos que están declarados no conformes; costo en que se incurre por laborar horas extras en la solución de algún problema de un producto declarado no conforme; costo incurrido en el salario devengado por el operario sin un respaldo productivo durante un tiempo determinado por paralización del proceso al presentarse defectos

### **El Director de Aseguramiento y Servicio es responsable de:**

- Determinar e informar al Especialista C en Gestión de la Calidad los costos incurridos en la evaluación de proveedores en el período que se analiza; inspección de despachos, Costo en que se incurre al inspeccionar las materias primas y materiales, costo del establecimiento de condiciones ambientales adecuadas para prevenir deterioro, o el establecimiento de áreas de seguridad para prevenir robos. Ejemplo: Salario devengado por el personal del almacén durante el tiempo que realiza la inspección.

### **El Director de Desarrollo es responsable de:**

- Determinar e informar al Especialista C en Gestión de la Calidad los gastos incurridos en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad; Auditorías; gastos en ensayos de laboratorio; calibración y/o verificación de equipos de seguimiento y medición; inspección de proceso y producto terminado.

### **Los operarios son responsables de:**

- Identificar y separar los productos defectuosos que genera su puesto de trabajo.

## **5. PROCEDIMIENTO**

- Deberá prevalecer en la organización que el principio básico de un Sistema de Mejora de la Calidad basado en el análisis de los costos de calidad es que cuanto más dinero se gaste en costos de conformidad mayor ahorro se puede realizar en los costos de no conformidad.

### **5.1 Clasificación o estructura de los costos de calidad.**

- Costos de Prevención. (CP)
- Costos de Evaluación. (CE)
- Costos de Fallos Internos. (CI)
- Costos de Fallos Externos. (CFE)

#### **5.1.1 Costos de Prevención: (CP)**

- **Es la suma de los costos originados por los siguientes conceptos:**

- **Planificación y Gestión del SGC (CP1):** Gasto en que incurre el personal que se encarga de la planificación y gestión de la calidad. Ejemplo Representante del director, gana 400 pesos mensuales, dedica un 80 % de su tiempo laboral a esta tarea: 80 % de 400 = 320 pesos. Así como materiales (papel, toner, cuños, carpetas, cuadros, etc.
- **Formación del personal (CP2):** Costo en que se incurre para brindar formación en cursos internos a los trabajadores así como Costo de cursos externos. Ejemplo curso interno (El profesor emplea 60 h para preparar el curso e impartirlo, gana 2.00 pesos por hora, 80 pesos. El curso lo toman 20 obreros que ganan 1.5 pesos por hora, subtotal, 30 pesos. Se reparte folleto a cada uno con 20 hojas, se calcula se gastó 1/5 de toner que cuesta 30.00 pesos, costo total 110.00 pesos y 15.00 pesos en CUC.
- **Mantenimiento preventivo programado (CP3):** Costo en el que se incurre por el mantenimiento preventivo de los equipos, incluye gastos de materiales

como: piezas, aceites, etc. Ejemplo: Salario de los trabajadores que intervienen en el mantenimiento preventivo.

- **Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (Encuestas) (CP4):** Costo en que incurre el personal de comercialización en la realización de las encuestas. Ejemplo: la persona que realiza la encuesta gana 2.00 pesos la hora y le dedica a esta actividad 20 horas, para un subtotal de 40.00 pesos. Se incluyen los gastos de transportación así como el costo de impresión de las encuestas.
- **Selección y evaluación de proveedores (CP5):** El costo en que incurre el personal que realiza la evaluación de los proveedores, incluye costos de ensayos si han sido necesarios para seleccionar proveedores, así como costos de verificaciones en las instalaciones del proveedor. Ejemplo: salario del personal por hora, que realiza la evaluación de proveedores por la cantidad de horas que dedica a esta tarea.
- **Evaluación del diseño (CP6)** El costo en que se incurre para la evaluación de los diseños. Ejemplo: Salario por hora de las personas que evalúan el diseño (Comisión evaluadora del diseño) por la cantidad de horas.
- **Análisis del mercado (CP7):** El costo en que se incurre para realizar estudios de mercado. Ejemplo: Salario por hora del personal que ejecuta el estudio de mercado por la cantidad de horas. Incluye los gastos de recursos materiales (toner, papel, etc.).
- **Calificación y certificación de operarios (CP8):** Costo en que se incurre en gasto de salario el operario al recibir capacitación o tomar experiencia sobre una nueva tecnología del proceso productivo fuera o dentro del centro, incluye costos por transportación, costos de materiales.
- **Control de Almacenes (CP9):** Costo del establecimiento de condiciones ambientales adecuadas para prevenir deterioro, o el establecimiento de áreas de seguridad para prevenir robos.
- **CP =  $\sum$  CP1 + .....CP9.**

#### 5.1.2 Costos de Evaluación.(CE)

- **Es la suma de los costos originados por los siguientes conceptos:**
  - **Auditorías de calidad (Externas e internas) (CE1):** Es el costo en que se incurre cuando se realiza auditoría externa; incluye también el costo en que se incurre cuando se realiza auditoría interna. Ejemplo: Salario por hora del personal que realiza la auditoría interna por el tiempo utilizado en esta actividad, incluye preparación y realización de la misma, así como costo de los materiales empleados (papel, toner).
  - **Ensayos de laboratorio (CE2):** Es el costo en que se incurre al realizar ensayos de laboratorio externos a materias primas utilizadas que ocasionan dificultades en el proceso productivo.
  - **Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición (CE3):** Costo en que se incurre para mantener los equipos de medición en buen estado técnico, aptos para el uso con el objetivo de que garantice la calidad además de incluirse en el mismo el costo de nuevos instrumentos de medición adquiridos.

- **Inspección de materia prima (CE4):** Costo en que se incurre al inspeccionar las materias primas y materiales. Ejemplo: Salario devengado por el personal del almacén durante el tiempo que realiza la inspección.
- **Inspección en proceso (CE5):** Costo en que incurre el Técnico de Gestión de la Calidad durante el tiempo que se realiza la inspección de producto en proceso.
- **Inspección a Producto Terminado (CE6):** Costo del salario que devenga el Técnico de Gestión de la Calidad durante el tiempo que realiza la inspección a producto terminado.
- **CE =  $\sum$  CE1 + .....CE6.**

### 5.1.3 Costos de Fallos Internos. (CI)

- Es la suma de los costos originados por los siguientes conceptos:
  - **Desperdicio (CI1):** Costo de los productos que salen defectuosos. Para su obtención el operario deberá separar los productos defectuosos con el objetivo de su contabilización por el Jefe de Brigada o la persona que el designe luego se multiplicará por el precio de costo que tenga el producto en cuestión así como en Moneda Nacional.
  - **Reproceso (CI2):** Costo relacionado con el salario que devenga el operario durante el tiempo que realiza el reproceso de los productos que se encuentran no conformes, incluye costos de materias primas y materiales, costos de energía eléctrica.
  - **Reinspección (CI3):** Costo de salario en que incurre el personal que realiza la reinspección al 100 % de los productos que están declarados no conformes.
  - **Horas Extras debido a problemas por producto no conforme (CI4):** Costo en que se incurre por laborar horas extras en la solución de algún problema de un producto declarado no conforme.
  - **Paralizaciones (relacionadas con los defectos) (CI5):** Costo incurrido en el salario devengado por el operario sin un respaldo productivo durante un tiempo determinado por paralización del proceso al presentarse defectos.
  - **CI =  $\sum$  CI1 + .....CI5.**

### 5.1.4 Costos de Fallos Externos. (CFE)

- Es la suma de los costos originados por los siguientes conceptos:
  - **Devoluciones (CFE1):** Costo en que se incurre por la devolución (transporte, salario); indemnizaciones al cliente, rebaja de precio, también incluye el gasto en que incurre al reponer un producto al cliente producto a incumplimientos de los requisitos de calidad, por otro nuevo.
  - **Tratamiento de las reclamaciones (CFE2):** Costo en que se incurre por concepto de salario del personal que investiga las quejas y reclamaciones, transporte, costos de las inspecciones.
  - **Reparación (CFE3):** Costo en que se incurre por la reparación de un producto que no cumple los requisitos del cliente una vez recibido por el cliente. Incluye salario del personal durante el tiempo que realiza la reparación, así como recursos materiales.

➤  $CP = \sum CFE1 + \dots + CFE3.$

## 5.2 Método de procesamiento y análisis.

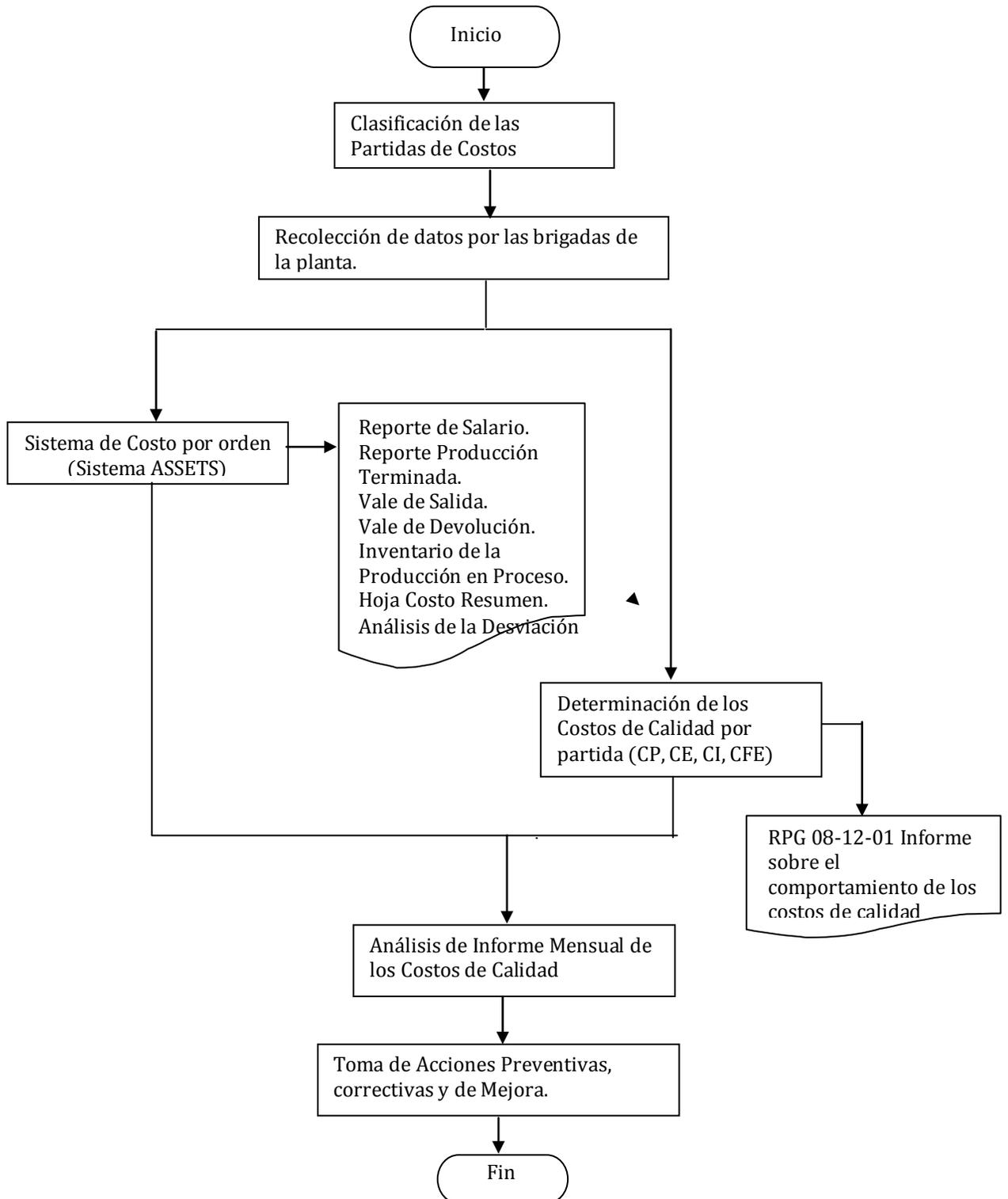
- La organización cuenta con un Sistema de Costo por Orden, el cual concibe la existencia de diferentes centros de costo, la utilización de Órdenes de Producción específicas, así como la utilización de los modelos que integran el mismo (Reporte del Salario; Reporte Producción Terminada; Vale de Salida; Vale de Devolución; Inventario de la Producción en Proceso; Hoja de Costo Resumen y Análisis de la Desviación, tomando en cuenta la utilización de los coeficientes de gastos orientados por el Organismo Superior, así como todo los cálculos del Costo Predeterminado, su comparación contra el costo real y el análisis correspondiente de las desviaciones por el Contador C y el Órgano de Dirección correspondiente. Para el cálculo se utiliza la implementación del **Sistema ASSETS**, así como el **Procedimiento de los Costos de Contabilidad**.
- El método que utilizará la organización para obtener los datos sobre los costos de calidad será estimación, que consiste en la localización y obtención de los datos a través de la Dirección de Desarrollo (Especialista C en Gestión de la Calidad) apoyada por las distintas dependencias que se señalan en el capítulo 4.
- La realización de la información será mensual, y su contenido se refleja según establece el **RPG 08-12-01 Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad**.
- El análisis del Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad, será realizado mensualmente por el Consejo de Dirección, donde se tomarán medidas preventivas y correctivas para la efectividad y disminución de los mismos, así como las acciones de mejoras necesarias.
- Para el análisis y presentación de la información se deberá hacer uso del Diagrama de Pareto el cual es muy útil cuando se intenta decidir cuál de entre una serie de problemas deberá ser atacado primero. Podrán utilizarse otros gráficos, como por ejemplo Gráficos de Barra, Circulares, etc.

## 6. DIAGRAMA DE FLUJO

## 7. FUENTES DE INFORMACIÓN NECESARIA

- **Documentación.**
  - PG 04-01 Gestión de la Documentación y Control de los Registros.
  - Procedimiento de los Costos de Contabilidad.
  - Sistema ASSETS.
  - Decreto No. 281 Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros.
- **Registros**
  - RPG 08-12-01 Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad.

## DIAGRAMA DE FLUJO



 Empresa Gráfica Sancti Spíritus	<b>REGISTRO</b>			Código: <b>RPG 08-12-01</b>
	Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad			Página: _____ de _____
Planta: (1)	Período: (2)			
Descripción: (3)	Costo: (4)			% del Total: (5)
	M.N	CUC	TOTAL	
<b>Costos de Prevención: (CP)</b>	CP	CP	CP	
Planificación y Gestión del SGC.	CP1	CP1	CP1	
Formación del personal.	CP2	CP2	CP2	
Mantenimiento preventivo programado.	CP3	CP3	CP3	
Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (Encuestas).	CP4	CP4	CP4	
Selección y evaluación de proveedores.	CP5	CP5	CP5	
Evaluación del diseño.	CP6	CP6	CP6	
Análisis del Mercado.	CP7	CP7	CP7	
Calificación y certificación de operarios.	CP8	CP8	CP8	
Control de Almacén	CP9	CP9	CP9	
SUB TOTAL	Suma CP	Suma CP	Suma CP	
<b>Costos de Evaluación: (CE)</b>	CE	CE	CE	
Auditorías de calidad (Externas e Internas).	CE1	CE1	CE1	
Ensayos de laboratorio.	CE2	CE2	CE2	
Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición.	CE3	CE3	CE3	
Inspección de materia prima.	CE4	CE4	CE	
Inspección en proceso.	CE5	CE5	CE5	
Inspección a Producto Terminado.	CE6	CE6	CE6	
SUB TOTAL	Suma CE	Suma CE	Suma CE	
<b>Costos de Fallos Internos. (CI)</b>	CI	CI	CI	
Desperdicio	CI1	CI1	CI1	
Reproceso	CI2	CI2	CI2	
Reinspección	CI3	CI3	CI3	

Horas Extras debido a problemas por producto no conforme.	CI4	CI4	CI4	
Paralizaciones (relacionadas con los defectos).	CI5	CI5	CI5	
SUB TOTAL	Suma CI	Suma CI	Suma CI	
<b>Costos de Fallos Externos. (CFE)</b>	CFE	CFE	CFE	
Devoluciones	CFE1	CFE1	CFE1	
Tratamiento de las reclamaciones	CFE2	CFE2	CFE2	
Reparación	CFE3	CFE3	CFE3	
SUB TOTAL	Suma CFE	Suma CFE	Suma CFE	
Total General	CP+CE+CI+CFE	CP+CE+CI+CFE	CP+CE+CI+CFE	
Valor Producción Mercantil	(6)			
Valor de las Ventas	(7)			
	Producción	Ventas		
% Costos de Prevención	(8)	(13)		
% Costos de Evaluación	(9)	(14)		
% Costos Fallos Internos	(10)	(15)		
% Costos Fallos Externos	(11)	(16)		
Gastos Totales	(12)	(17)		
Elaborado por:(18)	Nombre y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
Aprobado por:(19)				

**Nota: Este registro deberá ser conservado durante 3 años a partir de ser llenado**

**Instrucción de llenado:**

- (1) Se describe la brigada en cuestión.
- (2) Se describe el mes que se informa y el año.
- (3) Se describen todas las partidas de costos de calidad, subtotales, total general, valor de la producción mercantil, valor de las ventas, porcentos de costos de prevención, evaluación, fallas internas, fallas externas.
- (4) Se reflejan los costos por las siguientes partidas tanto en cuc, moneda nacional como total, también se determinan subtotales que no es más que la sumatoria de los costos por cada una de ellas.
- (5) Por cada partida de costo se determina el resultado (CP1/SUMA CP\* 100 %),... CP9/SUMA CP\*100 %); (CE1/SUMA CE\*100 %....CE6/SUMA CE\*100

- );  $(CI1/SUMA\ CI*100\ \% \dots CI5/SUMA\ CI*100\ \%)$ ;  $(CFE1/SUMA\ CFE*100\ \% \dots CFE3/SUMA\ CFE*100\ \%)$ . En el caso de los subtotales es resultados de la suma de CP, CE, CI y CFE/  $CP+CE+CI+CFE *100\ \%$ .
- (6) Se anotará el valor de la Producción de la Planta en (pesos) mensual.
  - (7) Se anotará el valor de las ventas de la Planta en (pesos) mensual.
  - (8) Resultado de  $SUMA\ CP/Valor\ de\ la\ producción *100\ \%$ .
  - (9) Resultado de  $SUMA\ CE/Valor\ de\ la\ producción *100\ \%$ .
  - (10) Resultado de  $SUMA\ CI/Valor\ de\ la\ producción *100\ \%$ .
  - (11) Resultado de  $SUMA\ CFE/Valor\ de\ la\ producción *100\ \%$ .
  - (12) Se anotará el valor de  $(CI+CE+CV+CP) /Valor\ de\ la\ producción *100\ \%$ .
  - (13) Resultado de  $SUMA\ CP/Valor\ de\ las\ ventas *100\ \%$ .
  - (14) Resultado de  $SUMA\ CE/Valor\ de\ las\ ventas *100\ \%$ .
  - (15) Resultado de  $SUMA\ CI/Valor\ de\ las\ ventas *100\ \%$ .
  - (16) Resultado de  $SUMA\ CFE/ Valor\ de\ las\ ventas * 100\ \%$ .
  - (17) Se anotará el valor de  $(CI+CE+CV+CP) /Valor\ de\ las\ ventas *100\ \%$ .
  - (18) Nombre y Apellidos, cargo, fecha y firma del que elabora el registro.
  - (19) Nombre y Apellidos, cargo, fecha y firma del que aprueba el registro.

### ANEXO 13. Resumen resultado de las encuestas

Cantidad de encuestados	Preguntas			
	P1	P2	P3	P4
1	1	1	1	1
2	2	2	1	1
3	2	2	1	1
4	2	2	1	1
5	2	2	1	1
6	1	2	1	1
7	1	1	1	1
8	2	2	1	1
9	2	2	1	1
10	2	2	1	1
11	2	2	1	1
12	2	2	1	1
13	2	2	1	1
14	2	2	1	1
15	2	2	1	1

	P1	P2	P3	P4
Sí	27.8	16.7	100	100
No	72.2	83.3	0	0
Nula	0	0	0	0
Medias	1.65	1.78	1.0	1.0
Desviaciones	0.46	0.38	0	0

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 14.** Matriz de Rangos para fallas internas.

Fallas internas	EXPERTOS										$\Sigma A_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10			
Desperdicio	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	12	-18	324
Horas extras debido a problemas por productos no conformes	4	2	2	1	2	2	1	3	2	3	22	-8	64
Reproceso	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	46	16	256
Reinspección.	3	3	5	3	5	3	4	5	5	4	40	10	100
Paralizaciones (relacionadas con los defectos).	2	4	3	4	3	4	3	2	3	2	30	0	0

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 15. Matriz de Rangos para costos de evaluación.

Fallas evaluación	EXPERTOS												$\Delta$	$\Delta^2$
	E 1	E 2	E3	E 4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	$\Sigma A_{ij}$			
Verificación de la calidad por el obrero	5	4	5	4	4	6	4	5	4	5	46	-9	81	
Auditorías de Calidad	9	10	9	10	10	10	9	10	10	10	97	42	1764	
Inspección a producto terminado	8	8	8	7	6	7	7	6	8	6	71	16	256	
Inspección en proceso	6	7	7	8	7	8	8	7	7	8	73	18	324	
Materiales consumidos en la actividad de inspección	7	6	6	5	8	5	6	8	6	7	64	9	81	
Ensayos de Laboratorio	1	1	3	3	1	1	2	1	1	2	16	-39	1521	
Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición	10	9	10	9	9	9	10	9	9	9	93	38	1444	
Inspección de Materias Primas	3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	25	-30	900	

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 16. Matriz de Rangos para costos de prevención.

Prevencción	EXPERTOS												
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	$\Sigma A_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$
Planificación y Gestión del SGC	1	1	2	1	3	1	2	1	1	1	14	-36	1296
Formación del personal	9	7	8	9	9	9	7	9	8	7	82	32	1024
Selección y evaluación de proveedores	7	8	7	8	7	6	8	8	9	6	74	24	576
Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (encuestas).	8	9	9	7	8	8	9	7	6	5	76	26	676
Calificación y Certificación de operarios	4	3	4	5	5	4	5	5	4	4	43	-7	49
Control de Almacén	5	6	5	4	4	5	4	4	5	8	50	0	0
Mantenimiento preventivo programado	2	2	1	3	2	2	1	2	3	2	20	-30	900
Análisis del Mercado.	6	5	6	6	6	7	6	6	7	9	64	4	196
Evaluación del diseño	3	4	3	2	1	3	3	3	2	3	27	-23	529

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 17. Resumen categoría de los costos de mala calidad

### Costos de prevención.

- A. Planeación de la calidad: Actividades orientadas a planificar el sistema de calidad y trasladar los diseños del producto y los requerimientos del cliente a mediciones que aseguren la obtención del producto del cliente en cuanto a sus necesidades.
- B. Aseguramiento de la calidad del proveedor: Todas las actividades que se realizan para lograr que el proveedor entregue los insumos dentro de las especificaciones requeridas.
- C. Revisión y verificación de diseños: Actividades de control de calidad y otras áreas funcionales encargadas de manejar acciones durante la fase de diseño de productos, así como el trabajo de aseguramiento de la calidad durante su desarrollo.
- D. Diseño y desarrollo de equipos para la medición de la calidad: Costos involucrados en el diseño, desarrollo, documentación y todo el trabajo relacionado al tratar de comprobar que la inspección y los equipos son adecuados.
- E. Entrenamiento en calidad: Costos asociados con el entrenamiento a los empleados para asegurarse que tienen el nivel óptimo de habilidad en el manejo de la calidad.
- F. Adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas: Esfuerzo invertido en recolectar, analizar y reportar datos que son orientados a prevenir futuras fallas de los productos.
- G. Programa para el mejoramiento de la calidad: Actividades de la metodología del mejoramiento tales como, identificación de síntomas, análisis de causalidad, diseño de acciones correctivas e implantación de mejoras.
- H. Planificación de costos:
- I. Control de procesos: Costos de inspección y pruebas en proceso para determinar el estado del proceso y no la aceptación del producto.

## Costos de evaluación.

- A. Auditorías de calidad: Todo el trabajo relacionado con la evaluación, medición y análisis asociado para asegurar que existe un sistema de calidad en un proceso determinado.
- B. Evaluación de diseño: Costos asociados con la inspección realizada en la etapa de diseño de un producto para verificar si hay conformidad con los requerimientos de calidad.
- C. Materiales consumidos en la actividad de inspección: Todos los materiales de producción, componentes y equipos consumidos o destruidos durante la acción de inspección.
- D. Evaluación del material almacenado: Costos involucrados en ejecutar la inspección en el almacén, de todos los materiales, componentes y equipos para asegurarse que están siendo mantenidas las características de calidad.
- E. Inspección y equipos de medición: Todos los costos de la depreciación del equipo utilizado para la inspección. También se incluyen los costos de calibración y mantenimiento del equipo.
- F. Evaluación de la calidad durante el proceso: Representa los costos relativos al tiempo empleado por el personal responsable evaluando la calidad del producto en los talleres, por supervisores. No incluye los costos asociados a pruebas que se hallan en el punto 3.1, equipos de prueba, instrumentos, herramientas y materiales.
- G. Estudio sobre la satisfacción del cliente:
- H. Evaluación de la producción terminada: Representa los costos relativos a la evaluación de la conformidad con las normas de aceptación del producto.
- I. Control de recepción: Representan costos aplicables al tiempo dedicado a las pruebas y a la inspección para evaluar la calidad de los materiales recibidos, por operarios o supervisores, incluye también el costo de viajes

de inspectores a las plantas de los proveedores a fin de evaluar los materiales comprados.

- J. Verificación de la calidad por el obrero: Son los costos debido al tiempo que demora el obrero en comprobar su propio trabajo, de acuerdo con el plan de trabajo o el plan de proceso para asegurarse de que el producto responde a la calidad pedida en los planes de producción, así como a la selección en lotes que han sido rechazados por no cumplir con los requisitos de calidad exigidos y en otras actividades con referencia a la evaluación de la calidad del producto.

#### **Costos de fallas internas.**

- A. Producción no conforme: Todos los costos involucrados por la pérdida de partes, componentes, materiales, formulaciones y productos que no satisfacen los requerimientos de calidad.
- B. Recuperación de la producción no conforme: Incluye todos los costos que se generan por concepto de reemplazo o rectificación de un producto que falla en cumplir con los requerimientos de calidad. Incluye los costos de materiales utilizados en la rectificación y cualquier actividad de planificación y obtención de materiales.
- C. Producción degradada: Costos que provienen de haber tenido que bajar el precio de un producto por no cumplir con los requerimientos de calidad.
- D. Análisis de fallas: Costos generados por el análisis de productos para determinar las causas que originan sus fallas.
- E. Reinspecciones: Costos incurridos como resultado de las continuas inspecciones realizadas a productos que han tenido defectos.

#### **Costos de fallas externas.**

- A. Quejas: Costos generados por el resultado de quejas recibidas, investigaciones realizadas y reemplazo del producto como consecuencia de haber confirmado una calidad errónea.
- B. Valor de reposiciones o cambios: Costos involucrados por el trabajo y materiales asociados con reparaciones.

- 
- C. Reclamos por responsabilidad en la elaboración y entrega de productos:  
Son los costos generados como resultado de un rechazo del producto por parte del cliente. Aquí se incluyen los retrabajos, transporte, reparaciones o reemplazo del producto.
  - D. Concesiones: Costos generados por los descuentos hechos a los clientes porque los productos no tienen las características que le satisfacen.
  - E. Pérdida de imagen:
  - F. Recibo y eliminación de la producción defectuosa: Costos asociados con la recepción y eliminación de productos defectuosos.
  - G. Pago a casas de garantía:
  - H. Devoluciones: Costos asociados con la recepción y reemplazo de productos defectuosos recibidos del cliente.

## ANEXO 18. Informe costos de la mala calidad. Octubre 2009

 Empresa Gráfica Sancti Spiritus		REGISTRO			Código: <b>RPG 08-12-01</b>
		Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad			Página: _____ de _____
Planta:		Período: Octubre de 2009			
Descripción:	Costo:			% del Total:	
	M.N	CUC	TOTAL		
<b>Costos de Prevención: (CP)</b>					
Planificación y Gestión del SGC.	215.00		215.00	88.1	
Formación del personal.					
Mantenimiento preventivo programado.	14.40		14.40	5.9	
Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (Encuestas).					
Selección y evaluación de proveedores.					
Evaluación del diseño.					
Análisis del Mercado.					
Calificación y certificación de operarios.					
Control de Almacén	14.69		14.69	6.0	
<b>SUB TOTAL</b>	<b>244.09</b>		<b>244.09</b>	<b>100.0</b>	
<b>Costos de Evaluación: (CE)</b>					
Auditorías de calidad (Externas e Internas).					
Ensayos de laboratorio.					
Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición.					
Inspección de materia prima.	40.8		40.8	9.5	
Inspección en proceso.	195.00		195.00	42.5	
Inspección a Producto Terminado.	195.00		195.00	45.3	
<b>SUB TOTAL</b>	<b>430.80</b>		<b>430.80</b>	<b>100.0</b>	
<b>Costos de Fallos Internos. (CI)</b>					
Desperdicio	2273.33	111.92	2349.25	79.2	
Reproceso	112.64		112.64	3.80	
Reinspección	504.74		504.74	17.0	

Horas Extras debido a problemas por producto no conforme.				
Paralizaciones (relacionadas con los defectos).				
SUB TOTAL	2854.71	111.92	2966.63	100.0
<b>Costos de Fallos Externos. (CFE)</b>				
Devoluciones				
Tratamiento de las reclamaciones	332.00	57.72	389.72	43.6
Reparación	504.74		504.74	56.4
SUB TOTAL	836.74	57.72	894.46	100.0
Total General	4366.34	169.64	4535.98	100.0
Valor Producción Mercantil	183.3			
Valor de las Ventas	176.9			
	Producción	Ventas		
% Costos de Prevención	0.13	0.25		
% Costos de Evaluación	0.23	0.24		
% Costos Fallos Internos	1.62	1.67		
% Costos Fallos Externos	0.49	0.50		
% Gastos Totales	2.47	2.56		

Fuente: Dirección de Desarrollo Empresa Gráfica de Sancti Spiritus

## ANEXO 19. Informe costos de la mala calidad. Noviembre 2009

 Empresa Gráfica Sancti Spiritus	REGISTRO			Código: <b>RPG 08-12-01</b>
	Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad			Página: _____ de _____
Planta:		Período: Noviembre 2009		
Descripción:	Costo:			% del Total:
	M.N	CUC	TOTAL	
<b>Costos de Prevención: (CP)</b>				
Planificación y Gestión del SGC.	215.00		215.00	70.8
Formación del personal.				
Mantenimiento preventivo programado.	14.40		14.40	4.7
Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (Encuestas).	16.40		16.40	5.4
Selección y evaluación de proveedores.	43.30		43.30	14.3
Evaluación del diseño.				
Análisis del Mercado.				
Calificación y certificación de operarios.				
Control de Almacén	14.69		14.69	4.8
SUB TOTAL	303.79		303.79	100.0
<b>Costos de Evaluación: (CE)</b>				
Auditorías de calidad (Externas e Internas).				
Ensayos de laboratorio.				
Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición.	411.28	42.03	453.31	51.2
Inspección de materia prima.	40.80		40.80	4.6
Inspección en proceso.	195.00		195.00	22.1
Inspección a Producto Terminado.	195.00		195.00	22.1
SUB TOTAL	842.08	42.03	884.11	100.0
<b>Costos de Fallos Internos. (CI)</b>				
Desperdicio	3639.92	30.38	3670.30	91.3
Reproceso	350.59		350.59	8.7
Reinspección				

Horas Extras debido a problemas por producto no conforme.				
Paralizaciones (relacionadas con los defectos).				
SUB TOTAL	3990.51	30.38	4020.89	100.0
<b>Costos de Fallos Externos. (CFE)</b>				
Devoluciones				
Tratamiento de las reclamaciones				
Reparación				
SUB TOTAL				
Total General	5136.38	72.41	5208.79	100.0
Valor Producción Mercantil	141.8			
Valor de las Ventas	145.7			
	Producción	Ventas		
% Costos de Prevención	0.21	0.21		
% Costos de Evaluación	0.62	0.61		
% Costos Fallos Internos	2.83	2.76		
% Costos Fallos Externos				
% Gastos Totales	3.67	3.57		

Fuente: Dirección de Desarrollo Empresa Gráfica de Sancti Spíritus

## ANEXO 20. Informe costos de la mala calidad. Diciembre 2009

 Empresa Gráfica Sancti Spíritus	<b>REGISTRO</b>			Código: <b>RPG 08-12-01</b>
	Informe sobre el Comportamiento de los Costos de Calidad			Página: _____ de _____
Planta:	Período: Diciembre 2009			
Descripción:	Costo:			% del Total:
	M.N	CUC	TOTAL	
<b>Costos de Prevención: (CP)</b>				
Planificación y Gestión del SGC.	215.00		215.00	70.8
Formación del personal.				
Mantenimiento preventivo programado.	14.40		14.40	4.7
Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (Encuestas).	16.40		16.40	5.4
Selección y evaluación de proveedores.	43.30		43.30	14.3
Evaluación del diseño.				
Análisis del Mercado.				
Calificación y certificación de operarios.				
Control de Almacén	14.69		14.69	4.8
<b>SUB TOTAL</b>	<b>303.79</b>		<b>303.79</b>	<b>100.0</b>
<b>Costos de Evaluación: (CE)</b>				
Auditorías de calidad (Externas e Internas).				
Ensayos de laboratorio.				
Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición.	37.47	0.47	37.94	8.1
Inspección de materia prima.	40.80		40.80	8.7
Inspección en proceso.	195.00		195.00	41.6
Inspección a Producto Terminado.	195.00		195.00	41.6
<b>SUB TOTAL</b>	<b>468.27</b>	<b>0.47</b>	<b>468.74</b>	<b>100.0</b>
<b>Costos de Fallos Internos. (CI)</b>				
Desperdicio	3889.25	5.95	3895.20	96.2
Reproceso	154.88		154.88	3.8
Reinspección				

Horas Extras debido a problemas por producto no conforme.				
Paralizaciones (relacionadas con los defectos).				
SUB TOTAL	4044.13	5.95	4050.08	100.0
<b>Costos de Fallos Externos. (CFE)</b>				
Devoluciones				
Tratamiento de las reclamaciones				
Reparación				
SUB TOTAL				
Total General	4816.19	6.42	4822.61	100.0
Valor Producción Mercantil	138.2			
Valor de las Ventas	134.1			
	Producción	Ventas		
% Costos de Prevención	0.2	0.2		
% Costos de Evaluación	0.3	0.3		
% Costos Fallos Internos	2.9	3.0		
% Costos Fallos Externos				
% Gastos Totales	3.5	3.6		

Fuente: Dirección de Desarrollo Empresa Gráfica de Sancti Spiritus

## ANEXO 21. Resumen de datos a informar

HOJA RESUMEN DE LOS DATOS A INFORMAR				
Período: Octubre – Noviembre del 2009				
Descripción:	Costo:			% del Total:
	M.N	CUC	TOTAL	
<b>Costos de Prevención: (CP)</b>				
Planificación y Gestión del SGC.			645.0	3.9
Formación del personal.				
Mantenimiento preventivo programado.			43.2	0.3
Contacto con los clientes para conocer sus expectativas (Encuestas).			49.2	0.3
Selección y evaluación de proveedores.			129.9	0.9
Evaluación del diseño.				
Análisis del Mercado.				
Calificación y certificación de operarios.				
Control de Almacén			44.1	0.3
SUB TOTAL			911.4	5.6
<b>Costos de Evaluación: (CE)</b>				
Auditorías de calidad (Externas e Internas).				
Ensayos de laboratorio.				
Reparación, calibración, verificación o compra de equipos de medición.			486.7	2.9
Inspección de materia prima.			122.4	0.7
Inspección en proceso.			585.0	3.5
Inspección a Producto Terminado.			585.0	3.5
SUB TOTAL			1779.1	10.7
<b>Costos de Fallos Internos. (CI)</b>				
Desperdicio			11424.4	68.5
Reproceso			660.4	4.0
Reinspección				

Horas Extras debido a problemas por producto no conforme.				
Paralizaciones (relacionadas con los defectos).				
SUB TOTAL			12084.7	72.5
<b>Costos de Fallos Externos. (CFE)</b>				
Devoluciones				
Tratamiento de las reclamaciones			389.7	2.3
Reparación			504.7	3.0
SUB TOTAL			894.5	5.3
Total General			16669.7	100.0
Valor Producción Mercantil	463.3			
Valor de las Ventas	456.7			
Costo Total de la Producción	310.4			
	Producción	Ventas	Costo Total	
% Costos de Prevención	0.2	0.2	0.3	
% Costos de Evaluación	0.4	0.4	0.6	
% Costos Fallos Internos	2.6	2.6	3.4	
% Costos Fallos Externos	0.2	0.2	0.3	

Fuente: Elaboración propia

#### Índices

Fallas Internas vs Costo Total de mala calidad	0.7249	72.49 %
Fallas Externas vs Costo Total de mala calidad	0.0536	5.36
Fallas Internas vs Valor de la Ventas	0.0264	2.64
Fallas Externas vs Valor de las Ventas	0.0019	0.19

#### Bases

Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor de las ventas	3.6
Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor de de la utilidad neta	59.6
Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor del costo de producción	3.6



Carretera Vieja de Guanabacoa y Línea del Ferrocarril, Guanabacoa.

Cotización

Teléfono: 7978351,7978359

Fax: 7978376

Cuenta Bancaria CUC: 03000000291902

No. de Licencia: 665

Código Entidad: 107.0.85014

E-Mail: carigraf@carigraf.cu

Cliente: **1037** Tel: **041332876** *No Cotizacion:* **58 /2010**  
**CEGRETUR S.Spiritus** Términos de Cobro: A la Entrega *Almacén:* **01**  
Atte: Fax: *Fecha:* **22/03/2010**  
Domicilio: **Primera del Oeste Final s/n Colón** **041337667**  
**S.Spiritus** Moneda: CUC

Código	Descripción	UM	Cantidad	Precio	Importe
Dobladora MBO	Dobladora de Pliegos Marca MBO Modelo T530/444P (16 Paginas) Con ponedor de Pila Formato Min: 10.5 x 10.5 cm Formato Max. 53 x 84 cm. Garantía de acuerdo con las condiciones Vigentes del Fabricante	UNO	1.0000	15,000.0000	15,000.00

**SubTotal: 15,000.00**  
**Descuentos: 0.00**  
**Recargo: 0.00**  
**Flete, Seguro y Arancel: 0.00**  
**Impuesto: 0.00**  
**Total: \$15,000.00**

Nota:

Vendedor: Marilin

Entregar en:

PAGUESE A CARIGRAF, EL CHEQUE DEBE VENIR CERTIFICADO  
SI ES POR MAS DE 500 CUC. CUENTAS BANCARIAS : USD  
03000000662933 BFI, CUC 030000002919021 BFI, EURO  
22/03/2010