UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas

FIMI
Facultad de
Ingeniería Mecánica
e Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral en la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara.

Autor: Joham Manuel Quintana Simón

Tutor: Dra. Ing. Tatiana Escoriza Martínez

Santa Clara, junio 2019
Copyright©UCLV

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas

FIMI
Facultad de
Ingeniería Mecánica
e Industrial

Department of Industrial Engineering

DIPLOMA THESIS

Title: Procedure for the calculation of the costs for integral quality in the Company of architecture and engineering projects of Villa Clara.

Author: Joham Manuel Quintana Simón

Thesis Director: Dra. Ing. Tatiana Escoriza Martínez

Santa Clara, june 2019

Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual

Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de

Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830
Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

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

DEDICATORIA

A mis padres, a mi hermano, a Gustavo y Carmen, por hacer posible y acompañarme durante la realización de un sueño.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera mostrar mi mayor gratitud a todo el personal docente y profesional que ha contribuido a mi formación, a mis compañeros (as), amigos (as) y en especial aquellos que han sido como hermanos (as). A mi familia y a todos los profesionales, que durante el desarrollo de esta investigación han contribuido y apoyado para el logro de sus objetivos, en especial a mi tutora Tatiana Escoriza Martínez, a quien estaré eternamente agradecido por todo su trabajo, apoyo y compresión.

A todos, muchas gracias

RESUMEN

La calidad como función empresarial desde la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad ha constituido una variable primordial para la supervivencia de los mercados, el éxito ha radicado en brindar productos y servicios con relación costo-calidad cada vez más ventajosos. La economía cubana para insertarse en un mercado mundial globalizado necesita ser cada día más eficiente y competitiva, elevando el nivel de calidad de los productos y disminuyendo los costos para aumentar las ganancias.

La presente investigación se realiza en la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC), perteneciente al Grupo empresarial de diseño e ingeniería de la construcción (OSDE-GEDIC), con el objetivo de perfeccionar el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral existente, que permita contar con una herramienta que contribuya a la mejora de la calidad integral en la empresa. Para cumplir con el objetivo general se realiza una revisión bibliográfica con un alto nivel de actualización, donde se abordan los aspectos más significativos sobre la temática, así como un estudio del sistema de gestión de la calidad vigente, se propone el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad y se implementa el mismo. Dentro de las técnicas y métodos más significativos empleados en el estudio se encuentran: entrevistas, revisión de documentos, diagrama causa-efecto, entre otras que permiten diagnosticar la situación, analizar los resultados y arribar a las conclusiones que propone el trabajo.

Palabras Clave: Calidad, Gestión de la calidad, Costos de la calidad, Sistema de gestión integrado.

ABSTRACT

Quality as a business function from the second half of the twentieth century to present days has been a variable key for the survival of markets, success has been in by providing products and services with a ratio cost-quality increasingly advantageous. Cuban economy to enter in a globalized world market needs to be more efficient and competitive each day, raising the level of quality of products and decreasing costs to increase profits.

This investigation is taking place in the Architecture and Engineering Projects Company of Villa Clara (EMPROY VC), belonging to the Construction Design and Engineering Business Group (OSDE-GEDIC), with the goal of improving the procedure for the calculation of the costs for existing integral quality, that allows to have a tool that contributes to the improvement of the quality in the company, for its fulfillment a bibliographic revision is made with a high level of update, where the most significant aspects on the thematic, as well as a study of the current quality management system, the procedure for calculating the costs of quality is proposed and implemented. The most significant techniques and methods used in this study are: interviews, review of documents, cause-effect diagram, among others that allow the situation diagnose, analyze results and arrive to conclusions proposed by this work.

Keywords: Quality, Quality management, Quality costs, integrated management system.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO 1: LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN…… **5**

1.1 Introducción…….. 5

1.2 Antecedentes históricos de la calidad y su evolución…… 5

1.3 Calidad. Conceptualización…… 8

1.3.1 Gestión de la calidad……... 10

1.3.2 Sistema integrado de gestión……. 13

1.4 Costos asociados a la calidad integral…….. 14

1.4.1 Clasificación de los costos asociados a la calidad……. 16

1.4.2 Procedimientos para el análisis de los costos asociados a la calidad…… 19

1.5 Los costos de la calidad en las empresas de la construcción…….. 23

1.6 Conclusiones parciales…….. 24

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN LA EMPROY VC……... 25

2.1. Introducción…….. 25

2.2. Caracterización de la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC)…….. 25

2.3. El Sistema de Gestión Integrado en la EMPROY VC…… 29

2.3.1. Secuencia e interacción de los procesos……. 30

2.4. Descripción del proceso de prestación del servicio en la EMPROY VC……. 33

2.5. Diagnóstico de la situación actual……. 36

2.6. Conclusiones parciales……... 39

CAPÍTULO 3: PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD INTEGRAL…… 40

3.1. Introducción…….. 40

3.2. Procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la calidad integral en la EMPROY VC……... 40

3.3. Aplicación del procedimiento propuesto……... 44

CONCLUSIONES…….. 59

RECOMENDACIONES…….. 60

BIBLIOGRAFÍA…….. 61

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

En el mundo empresarial actual uno de los temas más debatidos por los especialistas es lo concerniente a la aplicación de los costos de la calidad como destreza gerencial, aspecto tratado por su importancia para motivar a las empresas desde un punto de vista enfocado hacia el cliente, empezando por mostrarle a la alta dirección la notabilidad de gestionar la calidad para lograr satisfactorios y estables resultados económicos – financieros.

Todo problema debe ser monetarizado y reflejar las pérdidas que está causando por su mala calidad. Para dicho efecto, se debe instaurar en la empresa un sistema de costos de la calidad que permita identificar fácil y de una manera transparente las oportunidades de mejora donde más pérdidas se estén ocasionando por la mala calidad, y a su vez provea a la empresa de un instrumento para medir la eficacia del mejoramiento en el tiempo.

Como parte del proceso para lograr la perfección en la gestión, el sistema empresarial cubano, generalmente ha encaminado los esfuerzos a la implantación de sistemas de gestión de la calidad basado en normas como la NC- ISO 9000, la cual, al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia del sistema de gestión de la calidad, es empleada como guía orientadora hacia la excelencia empresarial.

La calidad ha llegado a ser la fuerza más importante y única que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de la compañía en mercados nacionales e internacionales. Los rendimientos de programas de calidad fuerte y eficiente están generando excelentes resultados de utilidades en empresas con estrategias de calidad eficientes. Esto está demostrado por los importantes aumentos en la penetración del mercado, por mejoras importantes en la productividad total, por los costos muchos menores de calidad y por un liderazgo competitivo más fuerte.

La calidad de los productos o servicios que presta la empresa es un elemento estratégico para lograr la eficacia en todas sus actividades, y es de gran importancia conocer en una entidad cual es el costo de obtener la misma y cuánto cuesta no tenerla; de ahí que el conocimiento de los costos de la calidad se convierta en la actualidad en un eslabón esencial para lograr la eficiencia y la eficacia que debe tener toda empresa como parte del modelo cubano de gestión expresado en el Decreto Ley 252 y su reglamento el Decreto Ley 281/2007.

En el programa de desarrollo del país hasta el 2030 se refleja el actual interés del gobierno cubano por mejorar y fortalecer la eficiencia y la calidad en todos los sectores del país. Para ello se plantean principios y objetivos específicos relacionados con la temática como son: el principio número 3 que plantea: “Aumentar sustancialmente los niveles de eficacia, eficiencia y competitividad en todas las esferas de la economía, haciendo énfasis en la calidad” y el objetivo específico “Crear la infraestructura (física e institucional) de normalización, metrología,

control de la calidad, reglamentación técnica y acreditación, que garantice el cumplimiento de los requisitos de los mercados globales y un compromiso con la excelencia".

No se puede hablar de un sistema de gestión de la calidad si no se conoce cuánto cuestan los esfuerzos por implementarlo, mantenerlo y mejorarlo. De hecho, poseer elementos tan fuertes como son los costos asociados a la función de calidad dentro de la organización, generan un conocimiento pleno de una serie de costos inidentificables por los sistemas de costos normales que a la par posibilitan el trazado de estrategias de mejora con la consiguiente elevación de los índices de rentabilidad, eficiencia y eficacia. El costo de la calidad no es por tanto exclusivamente una medida absoluta del desempeño, su importancia estriba en que indica donde será más redituable una acción correctiva para una empresa.

La presente investigación se desarrolla en la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC), perteneciente al grupo empresarial de diseño e ingeniería de la construcción (OSDE-GEDIC) del Ministerio de la construcción (MICONS), que oferta servicios de proyecto y consultoría en programas como turismo, salud, educación, viviendas, viales, obras sociales e industriales. La empresa realiza diversos tipos de proyectos, como son soluciones viales e instalaciones para el transporte ferroviario, por carretera y aeropuertos, infraestructura hotelera y extrahotelera para el turismo, ampliaciones, remodelaciones y obras nuevas para la salud, desde consultorios médicos hasta centros de investigaciones biotecnológicas y laboratorios clínicos; viviendas, desde aisladas hasta grandes urbanizaciones; educación, desde círculos infantiles hasta instalaciones universitarias, y todo tipo de obras sociales. En la actualidad, asume también intervenciones en edificaciones patrimoniales y en zonas de alto riesgo de impacto ecológico, con un gran sentido de responsabilidad y conciencia social en la aplicación de las leyes y disposiciones en materia medioambiental.

La empresa ha implementado un sistema integrado de gestión (SIG) sustentado en la política integrada de gestión de la organización y en los requerimientos de las normas NC ISO 9001:2015 (gestión de la calidad), NC ISO 14001:2015 (gestión ambiental), OHSAS 18001:2007 - NC 18001:2015 (gestión de seguridad y salud en el trabajo), NC ISO 31000:2015 (gestión de riesgos) y NC 50001:2011 (gestión de la energía). El SIG se aplica a los servicios de diseño y consultoría de arquitectura e ingeniería para obras sociales, urbanísticas, turísticas, puentes, viales y ferrocarriles, incluyendo servicios topográficos, todos los cuales cuentan con la capacidad de respuesta necesaria para satisfacer las demandas de los clientes y el cumplimiento de los requisitos normativos, legales y reglamentarios en vigor.

El SIG implementado en la EMPROY VC incluye en su documentación: el manual del sistema integrado (MSI), los procedimientos requeridos por la norma (PR), los procedimientos de práctica laboral (PL) y las instrucciones operativas (IO). Dentro de los procedimientos de práctica laboral se incluyen con el código PL-509 los procedimientos para los costos de la calidad.

El cálculo de los costos de la calidad en la EMPROY VC no tiene en cuenta al medio ambiente y la seguridad y salud del trabajo que son parte del SIG por lo que no se conoce como afecta una falla de un proceso en estos elementos, además, aunque se cuantifican la cantidad de proyectos no conformes, solo se tienen en cuenta los gastos por prevención y evaluación. En el procedimiento actual, el cálculo de los costos totales de calidad se limita, ya que no se contemplan todas las partidas de costos necesarias para una evaluación del SIG lo que imposibilita a la dirección hacer una valoración económica real de los costos que se incurren por este concepto.

Esta problemática contextualiza la presente investigación, que se plantea como problema de investigación:

¿Cómo contribuir a la mejora de los costos de la calidad del Sistema Integrado de Gestión en la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara?

El objetivo general de la investigación es: perfeccionar el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral, que permita contar con una herramienta que contribuya a la mejora de la calidad en la EMPROY VC.

El objeto de investigación lo constituyen los costos de la calidad en el sistema integrado de gestión y el campo de acción; el cálculo de los costos de la calidad integral.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

1. Identificar los referentes teórico metodológicos que sustentan los costos de la calidad integral en el Sistema Integrado de Gestión.
2. Realizar un diagnóstico de la situación actual del SIG y sus costos en la EMPROY VC.
3. Proponer un procedimiento para el cálculo de los elementos que forman parte de los costos de la calidad integral.
4. Aplicar el procedimiento de cálculo de los costos de la calidad integral en la EMPROY VC.

Para lograr el objetivo planteado se establece como hipótesis: si se perfecciona el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral, entonces la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara, contará con una herramienta para mejorar la calidad.

Los principales aportes de la investigación son:

Aporte metodológico:

- identificación de los elementos que forman parte de los costos de la calidad integral, según las categorías reconocidas y en correspondencia con el Sistema de Integrado de Gestión implementado.

Aporte práctico:

- la definición de la vía de cálculo de cada elemento identificado, perfeccionando el procedimiento existente.

Como métodos científicos de investigación se identifican métodos del nivel teórico y métodos del nivel empírico.

Del nivel teórico: el histórico-lógico, analítico-sintético e inductivo-deductivo.

Del nivel empírico: revisión de documentos, diagrama de flujo, observación directa, análisis de expertos, análisis modal de fallos y efectos, encuestas, entrevistas, además de la utilización del método de Triangulación de datos.

El trabajo se estructura en tres capítulos:

Capítulo 1: Los costos de la calidad en el Sistema integrado de gestión.

En este capítulo se expone la fundamentación que sustenta al marco teórico de la investigación, se analizan aspectos referentes a la calidad, los costos de la calidad integral y el Sistema integrado de gestión, así como diferentes procedimientos para el análisis de los costos asociados a la calidad, abordando los principales conceptos y categorías relacionadas con la temática.

Capítulo 2: Diagnóstico de la situación actual de los costos de la calidad en la EMPROY VC.

En este capítulo se realiza una caracterización de la entidad objeto de estudio EMPROY VC, se describen los servicios que en ella se realizan, así como el sistema de costos de la calidad y el sistema de gestión integrado, se analiza la situación actual del sistema de la calidad y como responde al sistema de gestión integrado y se identifican las necesidades de mejorar el sistema.

Capítulo 3: Procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral.

En este capítulo se propone el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral. Se identifican los elementos que forman parte de los costos de la calidad y se define la forma de cálculo de cada elemento, para su aplicación en la EMPROY VC.

Finalmente se exponen conclusiones y recomendaciones que permitirán dar continuidad a la investigación, así como anexos que facilitan su comprensión.

CAPÍTULO 1: LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

1.1 Introducción

En el presente capítulo se expone la fundamentación que sustenta al marco teórico de la investigación, se analizan aspectos referentes a la calidad, los costos de la calidad integral y el Sistema integrado de gestión, así como diferentes procedimientos para el análisis de los costos asociados a la calidad, abordando los principales conceptos y categorías relacionadas con la temática. Se abordan también particularidades de los costos de la calidad en las empresas de la construcción. El mismo se organiza según el hilo conductor que se muestra en la Fig. 1.1 el cual se fundamenta en los siguientes epígrafes.

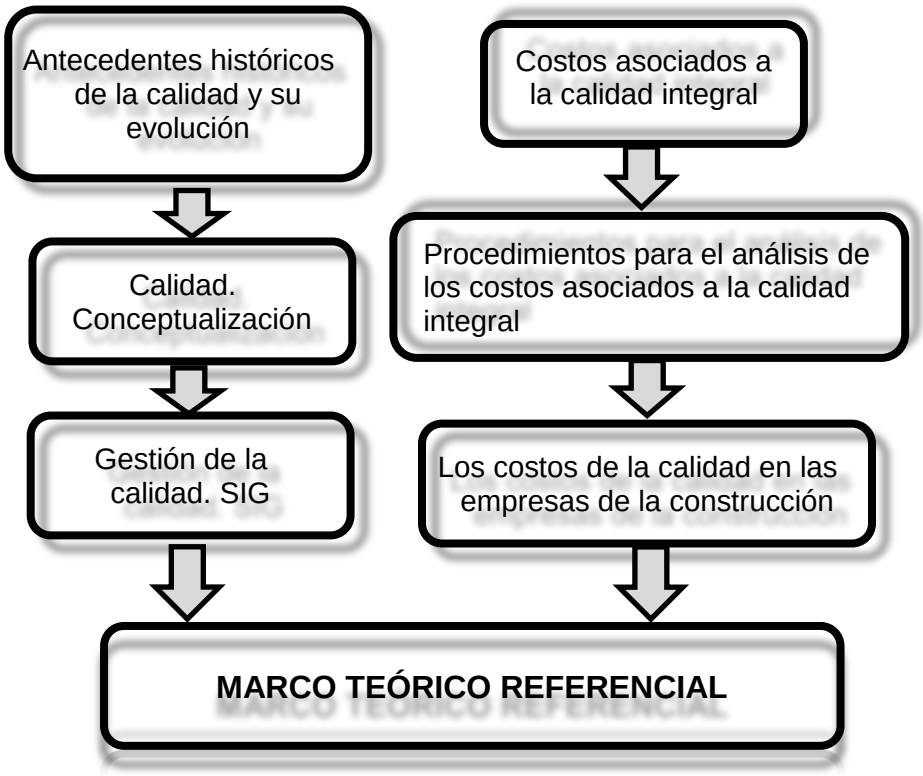

Fig. 1.1. Hilo conductor seguido para la construcción del marco teórico- referencial de la investigación. Fuente: elaboración propia.

1.2 Antecedentes históricos de la calidad y su evolución

Desde la antigüedad el hombre ha tratado de controlar la calidad de los productos que produce y consume, a través de un largo proceso de selección, en el que ha segregado ciertos productos que no satisfacen sus necesidades. En la edad media, el mantenimiento de la calidad se lograba gracias a los prolongados períodos de capacitación que exigían los gremios

a los aprendices, tal capacitación inspiraba en los trabajadores un sentido de orgullo por la obtención de productos de calidad.

La revolución industrial vio surgir el concepto de especialización laboral. El trabajador ya no tuvo a su cargo exclusivo la fabricación total de un producto, sino solo una parte de éste, dando como resultado un deterioro en la calidad de la mano de obra. La mayoría de los productos fabricados en esa época no eran complicados por lo que la calidad no se vio afectada en una forma representativa. Conforme los productos se fueron volviendo más complejos y las tareas se fueron haciendo más especializadas, fue necesario realizar una revisión a los productos, una vez que estos eran terminados.

Diversos hechos y aportes realizados por diferentes autores, el contexto y la época en que fueron emitidos marcaron cada una de las etapas de la evolución de la calidad en la historia, desde la inspección hasta la gestión de la calidad total o excelencia. La inspección, se dio desde 1450 (año del que data la primera evidencia que demuestra la presencia de un inspector) hasta 1920, el objetivo en esta etapa era detectar defectos en el producto terminado y la calidad era vista como la forma de resolver el problema, pero de manera correctiva. Para esto, el departamento de inspección fijaba estándares (que el producto terminado debía cumplir), y realizaba mediciones de tal manera que la responsabilidad de la calidad recaía sobre el departamento de inspección y esta solo era tenida en cuenta en el producto final. Los autores más influyentes de esta época fueron Frederick Taylor, Henry Ford y Eli Whitney (Torres Saumeth, 2012).

Posteriormente alrededor de 1920 se dio la etapa del control de calidad en donde la calidad estuvo orientada no solo en el producto terminado si no en los procesos, por tanto, la responsabilidad era del departamento de producción. El control se realizaba mediante técnicas estadísticas y muestreos, lo cual permitía no solo identificar el problema y resolverlo de forma correctiva, si no también identificar sus causas (González, 2008). Los autores que marcaron esta etapa fueron William Edwards Deming y Walter Shewhart.

A partir de 1960 los aportes de autores como Joseph Juran y Kaoru Ishikawa llevaron a que la calidad fuese percibida como una responsabilidad de todos los departamentos, como un sistema, en donde la coordinación y organización eran la clave para resolver los problemas de forma activa y estableciendo acciones preventivas, mediante el uso de programas y planificación estratégica, es así como nace la etapa del aseguramiento de la calidad.

Los avances en cuanto al tema de la calidad fueron muchos, tanto así que la calidad se convirtió en una estrategia para alcanzar una ventaja competitiva entre las empresas, ahora la responsabilidad recaía sobre la dirección y con ella toda la organización, además la calidad

estaba orientada no solo al producto y a los procesos sino también a las personas. Esta etapa se da a partir de 1980 y es llamada calidad total, en donde el impacto estratégico de la calidad constituyó su principal objetivo. Una de las organizaciones que más influyó en esta etapa fue la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

La etapa gestión de la calidad total o excelencia más popularmente conocida por su denominación en inglés *Total Quality Management (TQM).* (Amirullah and Suratman & Akib, 2015, Siyu, 2014, Wiengarten et al., 2013), se da a partir de 1990 en donde organizaciones como la EFQM crean sus modelos de gestión e instituyen premios a la calidad dando a las empresas la oportunidad de mejorar e innovar, mediante autoevaluación, procurando que toda la organización trabaje con el objetivo de satisfacer las necesidades y expectativas de todos los grupos de interés, estableciendo que la meta a alcanzar es la excelencia (García, 2011, Torres Saumeth, 2012).

La TQM constituye una estrategia de gestión empresarial ampliamente utilizada por diversos sectores industriales y de servicios. (Siyu, 2014). La TQM plantea una aproximación más investigativa para identificar las barreras a la calidad dentro de los procesos para la provisión de bienes y servicios.

La gestión de la calidad total se basa en el principio de que todos los individuos dentro de la organización están comprometidos con la calidad, sin embargo, los procesos por los cuales ellos operan pueden no ser propicios para que les permitan alcanzar ese nivel de calidad. En la TQM todos los participantes están involucrados en la búsqueda de una mayor eficiencia y una vía de obtener una relación costo-beneficio más positiva para mejorar la calidad de los productos, servicios y procesos (Rojas Julien, 2011).

La Gestión de la Calidad Total representa, por tanto, un proceso amplio y bien planificado que, integrado a la dirección estratégica del negocio de la organización, se propone alcanzar la mejora continua de todos los procesos para satisfacer requisitos de los clientes, tanto internos como externos. Centra su atención en la necesidad de gestionar la calidad en los procesos de la organización con la participación de los trabajadores y con un fuerte liderazgo de la alta dirección, encaminado al logro de la calidad con una visión sistémica, estratégica e innovadora (Guerra and Meizoso, 2012).

Con la evolución de la calidad en la historia, desde la inspección hasta la gestión de la calidad total o excelencia, evoluciona la forma de abordar la calidad de un producto o proceso, indicadores como los costos de la calidad y la integración de varios sistemas de gestión: la calidad, el medio ambiente, la salud y seguridad en el trabajo y otros, pueden dar elementos

para la mejora continua de la calidad. Esta integración es abordada por algunos autores como calidad Integral.

1.3 Calidad. Conceptualización

Numerosos autores han aportado sus consideraciones acerca de la calidad, realizando sus aportaciones en función del momento histórico que vivieron y en el que se desarrollaron. Entre ellos J. M. Juran (1993), quien afirma que la calidad es la adecuación para un uso que satisfaga las necesidades del cliente, cuando plantea:

…aptitud o idoneidad al uso se determina por aquellas características del producto que el usuario puede reconocer como beneficiosas para él. Para el usuario, la calidad es adecuación al uso, no conformidad con las especificaciones. El usuario final casi nunca sabe lo que hay en las especificaciones. Su evaluación de la calidad se basa en si el producto es adecuado al uso cuando se le sirve y si sigue siendo (Juran, 1993).

En esta definición se observa un enfoque hacia el producto/servicio y la capacidad que tiene para cubrir las carencias y expectativas de los clientes. Entre sus contribuciones más significativas están la utilización del principio de Pareto a la calidad, al clasificar los costos en evitables e inevitables, así como la trilogía o los tres pilares de la calidad. Esta última tuvo su basamento en tres aspectos fundamentales: la planificación de la calidad, el control y la mejora los cuales van encaminados a reducir el nivel de costos al definir acciones correctoras en el proceso de fabricación.

Por su parte, Edwards Deming (1989) incorpora otros aspectos relevantes a la definición de calidad al considerarla como un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo adecuado a las necesidades del mercado. Deming, quien ha sido reconocido como “padre de la calidad”, aseguraba que:

¨…la calidad no es otra cosa más que una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua. La calidad se define como la vía hacia la productividad y esta hacia la competitividad, indica como se establece un proceso de mejora continua a partir de su aplicación¨ (Escobar Valencia and Mosquera Guerrero, 2013).

Es esencial la referencia que el autor realiza al mercado, pues se comienza a marcar un cambio de paradigma en la concepción de la calidad, donde precisamente el conjunto de consumidores actuales y potenciales es el que define el concepto estratégico de la entrega de valor. Entre las numerosas contribuciones de este autor se encuentran el concepto de variabilidad, los catorce puntos o sugerencias para la mejora de la calidad y la productividad en las organizaciones.

Otro de los autores que realizó importantes aportaciones en esta esfera fue Kaoru Ishikawa (1988), quien continuó el trabajo desarrollado por Deming. Ishikawa estableció una definición de calidad que va más allá del bien o servicio elaborado, la cual implica elementos humanos y gerenciales de la propia organización:

¨…calidad quiere decir calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de las personas, incluyendo trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad de la compañía, calidad de los objetivos; su enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones. Ishikawa entiende la calidad como el valor percibido por el cliente respecto a las características técnicas, costo y funcionalidad del producto o servicio recibido¨ (Escobar Valencia and Mosquera Guerrero, 2013).

Este autor, de forma muy acertada, consideraba que la calidad, en su interpretación más estrecha, significaba calidad del producto, pero en su interpretación más amplia significaba calidad del trabajo, servicio, información, proceso, división, personas, sistema, empresa y objetivos. Su enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones. En esta definición, Ishikawa le da un sentido más amplio porque la considera en todo el accionar de la empresa.

Armand Feigenbaum (1990) en sus investigaciones, define a la calidad como la composición total de las características del producto y el servicio en las áreas de marketing, ingeniería, finanzas, manufactura y mantenimiento, a través de las cuales el producto y el servicio en el uso cumplirán las expectativas de los clientes. Este autor no solo consideraba a la calidad como el cumplimiento de requisitos, sino también como la suma de todo lo que le aportan las áreas de una organización, desde que se realiza el diseño del producto, la producción y el mantenimiento, al producto o servicio que se oferta (Antúnez, 2015).

Por su parte, la Norma ISO 9000 (2015:2) en sus conceptos fundamentales establece que una organización orientada a la calidad promueve una cultura que da como resultado comportamientos, actitudes, actividades y procesos para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas pertinentes. La calidad de los productos y servicios influye no solo en su función y desempeño previstos sino también en su valor percibido y el beneficio para el cliente. Esta definición es una de las más utilizadas actualmente, ya que se logra un lenguaje común entre todas las partes interesadas de las organizaciones (NC-ISO-9000, 2015).

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, se puede decir que la calidad está estrechamente relacionada a todas las esferas y actividades económicas de la sociedad. Constituye una filosofía de gestión que impacta en todos los niveles de una organización y que

garantiza que esta se desempeñe de forma eficiente y eficaz, reduciendo costos, mejorando continuamente su desempeño, el cual se logra con formas más eficientes de comunicación, al potenciar el desarrollo del capital humano y vela por la entrega de productos y servicios que cumplan con lo especificado, en correspondencia con los requisitos de los clientes y demás partes interesadas de la organización. Tanto los clientes internos como externos, constituyen el eje esencial sobre el cual gira el desarrollo y mejoramiento de la organización que es gestionada bajo esta filosofía.

Alfonso Vargas (1993) plantea que la calidad integral es una forma de vida en la que las personas tienen una actividad positiva para dar lo mejor de ellas mismas en todo lo que hacen y buscar siempre la satisfacción de sus clientes (Internos y Externos) a través de la mejora continua (Vargas Bueno, 1993).

Para lograr una mayor satisfacción de los clientes y demás partes interesadas y una posición más competitiva en el mercado, se hace necesario integrar todos los análisis que se hagan, con la gestión de la calidad, el medio ambiente, el sistema de seguridad y salud en el trabajo, el sistema de control interno y otros, lo cual permita una toma de decisiones basadas en una visión integral.

Esta integración da lugar a los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) que son analizados en el apartado 1.3.2 del presente Trabajo de Diploma.

1.3.1 Gestión de la calidad

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que esta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Para conseguirlo, se debe implementar y mantener un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño y definirse el compromiso de la dirección hacia la calidad. La gestión de la calidad es la forma de dirigir las organizaciones, en todos los niveles, para lograr el aumento constante de la satisfacción de los clientes (externos, internos e indirectos), con una disminución permanente de los costos reales. Para conseguirlo, hace falta que estén involucrados todo el personal de la organización, especialmente la dirección (Tummala and Tang, 1996).

La gestión de la calidad tiene como objetivo la mejora de los procesos, productos y servicios de una organización, donde cada persona de la misma debe contribuir de alguna forma. Además, tiene características variables, ya que los clientes necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y cumplan sus expectativas. Feigenbaum (1991) plantea que es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo

que se puedan producir bienes y servicios a los niveles más económicos y sean compatibles con la plena satisfacción del cliente. Udaondo (1992) define que la gestión de la calidad será el modo en que la dirección planifica el futuro, implanta los programas y controla los resultados de la función calidad con vistas a una mejora permanente (Feigenbaum, 1991, Udaondo, 1992).

El sistema de gestión de la calidad puede definirse como el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Comprende actividades mediante las cuales la organización identifica sus objetivos y determina los procesos y recursos requeridos para lograr los resultados deseados, gestiona los procesos que interactúan y los recursos que se requieren para proporcionar valor y lograr los resultados por las partes interesadas pertinentes, posibilita a la alta dirección optimizar el uso de los recursos y proporciona los medios para identificar las acciones para abordar las consecuencias previstas y no previstas en la provisión de productos y servicios (NC-ISO-9000, 2015).

Con este sistema, la organización está enfocada al logro de los objetivos de la calidad para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas. Tanto la política como los objetivos de calidad de una empresa, proporcionan el marco de referencia para dirigir la organización. En ambos se expresa el compromiso de la entidad con la calidad del producto o servicio, por lo que conducen a la organización al logro de los resultados propuestos. Debe existir una correspondencia entre la política y los objetivos de calidad y en estos debe estar presente el compromiso de mejoramiento continuo.

A nivel internacional, la aplicación de los sistemas de gestión basados en normas ha tenido una gran aceptación y proliferación como vía para cumplir con los requisitos de los clientes y mejorar el desempeño de las organizaciones (Gárciga Fernández, 2001). En la literatura consultada se reportan a nivel mundial alrededor de 897 000 empresas certificadas con la normativa ISO 9001 (Karapetrovic et al., 2009). La certificación de estos sistemas de gestión constituye una garantía de calidad a los clientes y partes interesadas, lo cual facilita la comercialización de los productos y servicios.

Cuba no ha estado exenta de los cambios que se han producido a nivel internacional. Es por ello que existen numerosas organizaciones que han adoptado y certificado sus sistemas de gestión de la calidad, con el objetivo de mejorar y perfeccionar sus procesos para estar a la altura de los desafíos y retos del mercado en el que se desenvuelven. Estas instituciones se destacan por su importancia desde el punto de vista estratégico para el país, puesto que las empresas pertenecientes a diferentes Ministerios como: el Ministerio de la Construcción, la Industria Sideromecánica, el Ministerio de la Industria Básica, el Ministerio de las Fuerzas Armadas, el Ministerio del Transporte, el Ministerio de la Agricultura, el Instituto Nacional de

Recursos Hidráulicos, el Ministerio de la Industria Ligera entre otros, desarrollan actividades que son fundamentales para la sociedad.

Existen varios principios básicos, en los que se basa todo sistema de gestión de la calidad para la orientación de la dirección, al conducir a la organización hacia la mejora del desempeño, según plantea la (NC-ISO-9000, 2015), estos principios son:

1. Enfoque al cliente: el enfoque principal de la gestión de la calidad es cumplir los requisitos del cliente y tratar de exceder las expectativas del cliente.
2. Liderazgo: los líderes en todos los niveles establecen la unidad de propósito y dirección y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.
3. Compromiso de las personas: las personas competentes, empoderadas y comprometidas en toda la organización son esenciales para aumentar la capacidad de la organización para generar y proporcionar valor.
4. Enfoque a procesos: se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente.
5. Mejora: Las organizaciones con éxito tienen un enfoque continuo hacia la mejora.
6. Toma de decisiones basada en la evidencia: las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados.
7. Gestión de las relaciones: Para el éxito sostenido, las organizaciones gestionan sus relaciones con las partes interesadas pertinentes, tales como los proveedores.

Es de vital importancia considerar estos principios como pilares básicos si se desea garantizar el éxito de cualquier institución que desee perdurar en el mercado. De acuerdo a la visión y misión de cada institución de producción o servicio se hace más evidente el uso y cumplimiento de unos principios que de otros.

Conocer los costos de la calidad, tiene un efecto impactante para la alta dirección de la empresa, pues permite la obtención de los recursos necesarios para el mantenimiento y la mejora de la calidad, además sugiere la cantidad que debería ser invertida en dichas actividades.

Por ello al perfeccionar el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad en la EMPROY VC, se contribuye al cumplimiento de los principios de Enfoque a procesos, Mejora y Toma de decisiones.

1.3.2 Sistema integrado de gestión

En la actualidad existe una tendencia creciente a la integración de varios sistemas de gestión, entre los que se destacan la calidad, el medio ambiente, la salud y seguridad en el trabajo, y otros. De esta forma, las organizaciones gestionan sus procesos y brindan productos y servicios con mayor calidad, garantizando la preservación del medio ambiente, la salud y seguridad de sus trabajadores y mayor exigencia e integralidad en el control y sostenibilidad de sus recursos energéticos.

Un sistema integrado de gestión (SIG) es aquel que unifica todos los componentes de la organización en un sistema coherente, que permite el cumplimiento de su propósito y misión, los cuales deben estar enfocados a la satisfacción de las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas de la organización, tanto externas como internas (Antúnez, 2015). Para que un sistema sea integrado no basta con que estén alineados los subsistemas uno al lado del otro, sino que deben entrelazarse para formar un todo armónico (Guerra, 2007). Otros autores lo definen como el conjunto de la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de la empresa (González, 2008).

Karapetrovic (2008) define al sistema integrado como procesos interconectados que comparten los mismos recursos para lograr los objetivos relacionados con la satisfacción de una amplia variedad de stakeholders (partes interesadas). Esto proporciona sinergias y ahorros para la organización. Para este autor existen tres niveles de integración que son la documentación, alineación de procesos clave, objetivos y recursos, y sistema "todo en uno" (Karapetrovic and Rocha, 2008).

De las definiciones anteriormente planteadas se puede concluir que un SIG es un sistema único que se rige por los requisitos de varias normativas, posibilitando de esta forma una mayor planificación, organización y coherencia de las actividades y procesos que se desarrollan en una organización, generando sinergias y logrando una toma de decisiones basadas en una visión integral, en función de lograr una mayor satisfacción de los clientes y demás partes interesadas y una posición más competitiva en el mercado.

De acuerdo con los últimos datos recopilados por la Organización Internacional de Normalización (ISO), se reportan ya 1 981 organizaciones que tienen certificado su sistema de gestión energética por la ISO 50001 (Organización Internacional de Normalización, 2011). Este patrón de crecimiento se equipara con un aumento similar en el interés por las normas de salud y seguridad en el trabajo (Antúnez, 2014).

En Cuba, la mayor tendencia se refiere a la integración del medio ambiente con la gestión de la calidad, aunque recientemente se ve una tendencia a la integración del sistema de seguridad y salud en el trabajo y el sistema de control interno.

A través de un análisis de la bibliografía disponible y los diferentes criterios de varios autores (Antúnez, 2014, Casadesús et al., 2009, Cuendias de Armas, 2008, Garmendía, 2008, Madrigal, 2001, Meizoso and Guerra, 2009, Montesino and García, 2009) sobre la armonización, organización e integración de los sistemas de gestión de la calidad, ambiental, energía y seguridad y salud en el trabajo; se describe una serie de ventajas sobre la integración de los sistemas de gestión como: racionalizar en lo posible la documentación evitando duplicidades, integrar datos e informaciones, desarrollar mayor competencia y habilidades en el personal para accionar ante las no conformidades, alcanzar un mejor resultado empresarial, aumentar la eficacia y eficiencia en la gestión de los sistemas y en la consecución de los objetivos y metas, reducir los recursos y el tiempo empleado en la realización de los procesos integrados, mejorar tanto la comunicación interna como la imagen externa, alcanzando mayor confianza de clientes y proveedores y propiciar el liderazgo de directivos y mandos. Entre las desventajas se encuentran el costo de implantación que es mucho mayor, comparado con el desarrollo de un sistema de gestión individual, y por otro lado se requiere de un mayor esfuerzo en materia de formación, organización y cambio de cultura organizacional.

1.4 Costos asociados a la calidad integral

En un mundo cada vez más competitivo, las empresas para poder establecerse con éxito en los mercados tanto nacionales como internacionales, deben ofertar productos o servicios de excelencia que les permitan superar a la competencia, a costos razonables, usando medios que no alteren el medio ambiente, o lo hagan lo mínimo posible y respetando en todo momento los principios de la seguridad e higiene laborales.

La importancia del costo de la calidad cada vez más, está tomando cuerpo, no es casual que en muchos países se lleve a cabo la implementación de sistemas de calidad y de excelencia, los cuales tienden en sí hacia la estandarización, el mejoramiento continuo y el cero defecto. Entre estos sistemas se destacan el Sistema de Gestión de Calidad, el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14000 y los Modelos de Gestión de Excelencia como son el EFQM, *Malcom Baldrige National Quality Award,* etc.

Conocer el ahorro en costos tiene un efecto impactante para la alta dirección, pues permite la obtención de los recursos necesarios para el mantenimiento y la mejora de la calidad, además sugiere la cantidad que debería ser invertida en dichas actividades (Padrón, 2001). Según

Climent (2003) los primeros autores que reconocieron los costos asociados a la calidad fueron Miner (1933) y Crockett (1935) en la década de los 30, pero no es hasta finales de los años cincuenta y comienzos de los sesenta cuando diversos autores muestran un creciente interés sobre el tema (Climent, 2003).

La idea sobre los costos asociados a la calidad ha venido evolucionando rápidamente en los últimos años. Anteriormente era percibido como el costo de poner en marcha el departamento de aseguramiento de la calidad, la detección de los costos de desecho y de los costos justificables. Actualmente, se entienden como costos asociados a la calidad los incurridos en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de calidad de una organización, los costos de los procesos de mejoramiento continuo de la calidad, y los costos de sistemas, productos y servicios que han fracasado al no tener en el mercado el éxito que se esperaba.

Existen diferentes definiciones del costo asociado la calidad, Jiménez (1997) plantea que éstos son los costos en los que la empresa incurre para asegurar que el producto cumple con las especificaciones y requisitos establecidos en la fase de diseño (Jiménez, 1997).

Por su parte Campanella (1997) plantea que el objetivo de los costos asociados a la calidad es representar la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y el costo del mismo si la calidad fuera perfecta. Los costos asociados a la calidad son costos que están porque existe o pudiera existir mala calidad (Campanella, 1997).

Climent (2003) los analiza como todos los costos ocasionados para la obtención de un producto, o servicio adecuado en calidad a las necesidades del usuario, más los costos ocasionados porque esta adecuación no se cumple cuando es detectada por la organización y cuando es detectada por el usuario, teniendo en cuenta en este caso los posibles costos intangibles ocasionados por la pérdida de imagen de la organización (Climent, 2003).

La mala calidad le cuesta dinero a la economía de todo país, la diferencia entre un país y otro es el porcentaje en que afecta a sus ingresos. Los costos asociados a la calidad en empresas no concienciadas de la calidad pueden llegar a ser muy elevados, y no son visibles en la cuenta de resultados. Por lo que lo primero que se tiene que hacer es identificarlos y medirlos para poder tomar conciencia del problema, y así justificar las inversiones que se deben desarrollar para reducirlos.

Actualmente la empresa trasciende el esquema clásico de fabricar una calidad razonable lo más rápido posible y al menor costo. Debido a la existencia de presiones sociales o de normativas, hay otros requisitos que son imprescindibles cumplir si se quiere subsistir a mediano plazo.

Si no se cumplen las normativas medioambientales locales, de nada sirve fabricar la mejor calidad al mejor precio. Si los trabajadores no se sienten seguros en su entorno laboral, difícilmente se afanarán en conseguir la excelencia en su trabajo. Aunque todas estas acciones llevan asociado un costo, a la larga es la propia sociedad la que al imponerse estas reglas asumirá ese costo. Es en este entorno en el que tiene sentido dotar a la empresa de los medios y recursos suficientes para fabricar con calidad, respeto al medio ambiente y seguridad para los trabajadores.

Se decir que calidad integral habla no solo de la compra de tecnología de punta y máquinas para la producción, sino sobre la asignación de beneficios, capacitación y bienestar al personal de modo que se logre fidelizarlo. La calidad la dará, no solamente un proceso mejorado u optimizado, sino el hecho de que cada trabajador esté satisfecho dentro de la empresa.

Igualmente, como todo cliente es importante grande o pequeño, todas las partes del sistema productivo, cuentan para lograr calidad que mejore continuamente. La mayoría de las organizaciones, para las cuales los conceptos de sistemas de calidad son nuevos, confunden la calidad del producto con el concepto de administración de la calidad. El uso de normas sobre productos, normas sobre sistemas de calidad y aproximaciones al mejoramiento de la calidad, es un medio para aumentar la satisfacción del cliente y la competitividad de la empresa.

1.4.1 Clasificación de los costos asociados a la calidad

Para muchos autores la expresión ¨costos asociados a la calidad¨ tiene diferentes significados, como se analiza en el apartado anterior, pero la generalidad establece una clasificación de estos costos en dos grandes grupos: costos de la calidad y costos de no calidad.

Monzón (2010), conceptualiza estos grupos a partir de lo planteado por Harrington (1990):

Costos de la calidad: son los costos controlables de mala calidad, y los define como los costos que la dirección tiene el control directo para asegurarse de que sólo los productos y servicios aceptables por el cliente se remiten al mismo.

Costos de no calidad: son los costos que incurre la empresa que son consecuencia de errores, es decir, el dinero que gasta la empresa porque no todas las actividades se han hecho bien todas las veces (Monzón, 2010).

En el afán de clasificar los costos de la calidad, algunos autores como Oriol Amat (1992), asocian a los costos de la calidad los costos de prevención y evaluación y a los costos de no calidad los costos de fallas internas y fallas externas (Amat, 1992).

De acuerdo con Gutiérrez P. H. (1997), los costos de la calidad en su concepto más amplio se clasifican en costos de prevención, de evaluación, por fallas internas y por fallas externas (Gutiérrez, 1997).

Costos de prevención: Harrington (1990) los define como los gastos realizados para evitar que se cometan errores, o todos los costos implicados para ayudar a que el empleado haga bien el trabajo todas las veces, y afirma que no es un gasto sino una inversión. Según Alexander (1994) son los costos, directos e indirectos, en que incurre la organización, en la planeación, documentación, implantación y mantenimiento del sistema de la calidad, con el objeto de prevenir la ocurrencia de errores. Campanella (1997) los define como los costos de todas las actividades tendientes específicamente a evitar una calidad deficiente de productos o servicios. Por su parte Gutiérrez (1997) establece que son aquellos en que incurre una empresa, destinados a evitar y prevenir errores, fallas desviaciones y/o defectos durante cualquier etapa del proceso de producción y administrativo (Alexander, 1994, Campanella, 1997, Gutiérrez, 1997, Harrington, 1990).

Costos de evaluación: Harrington (1990) los define como el resultado de la evaluación de la producción ya acabada o en proceso, y las auditorías de proceso para medir la conformidad con los criterios y procedimientos establecidos, es decir, comprobar que el producto o servicio está bien hecho todas las veces. Según Campanella (1997) son los costos relacionados con la medición, evaluación o auditoria de productos o servicios para asegurarse que se ajustan a las normas de calidad y los requisitos de desempeño. Se incluyen especificaciones de mercadotecnia y clientes, así como los documentos de ingeniería e información inherente a procedimientos y procesos. Según Camisón y Roca (1997) son las actividades de inspección, ensayos y auditorias realizados para determinar la aceptabilidad del producto, o la cantidad que se gasta en inspección y control para garantizar que los productos o servicios no conformes a las especificaciones sean detectados antes de la entrega al cliente. Gutiérrez (1997) plantea que son aquellos destinados a medir, verificar y evaluar la calidad, así como para mantener y controlar la producción dentro de los niveles y especificaciones de calidad previamente planeados y establecidos por el sistema de calidad y las normas aplicables (Camisón and Roca, 1997, Campanella, 1997, Gutiérrez, 1997, Harrington, 1990).

Costos de fallas internas: Harrington (1990) los define como el costo que incurre la empresa como consecuencia de los errores detectados antes de que la producción sea aceptada por el cliente de la empresa. Según Campanella (1997) ocurren antes de la entrega o envío al cliente sin ser estos partícipes directos de los mismos. Según San Salvador et al, (2001) vienen provocados por los productos y servicios que no cumplen con las especificaciones y que se

detectan en la evaluación de ellos. De acuerdo con Gutiérrez (1997) estos costos son resultado de la falla, defecto o incumplimiento de los requisitos de calidad establecidos y cuya falla o defecto es detectada dentro de la empresa antes de la entrega del producto o servicio al cliente (Campanella, 1997, Gutiérrez, 1997, Harrington, 1990, San Salvador et al., 2001).

Costos de fallas externas: Según Climent (2003) son los costos resultantes de la incapacidad de un producto para cumplir los requisitos de calidad después de la entrega al cliente. Así mismo Gutiérrez (1997) plantea que estos costos son el resultado de la falla, defecto o incumplimiento de los requisitos de calidad establecidos y cuya existencia se pone de manifiesto después de su embarque y entrega al cliente (Climent, 2003, Gutiérrez, 1997).

Después de realizar un análisis de estos costos se podrá determinar que, si aumenta la obtención de la calidad, se disminuirá el costo por concepto de fallos tanto internos como externos.

En el anexo 1 se muestra un resumen de los elementos que integran cada categoría de costos.

Sáez Torrecilla, Fernández y Gutiérrez (1993) en este sentido señalan que la actuación de las empresas sobre los costos totales de calidad debe ser eficaz y tendente a reducirlos tomándose en consideración los siguientes aspectos: (Sáez Torrecilla et al., 1993)

- Invertir en actividades de prevención y evaluación para conseguir reducir los fallos.
- Atacar directamente los fallos visibles.
- Reducir los costos de evaluación conforme la mejora se vaya haciendo patente.
- Buscar una nueva orientación a las actividades de prevención para alcanzar la mejora continuada.

Al respecto Juran y Gryna (1993) plantean que, para lograr una reducción significativa de los costos, deben atacarse primero los costos por fallas, lo que tendrá mayor impacto que reducir los costos de evaluación.

Un incremento de los costos de prevención significa un ingreso en términos de costos menores por fallas; estos autores concluyen como resultado de estudios realizados, que los costos totales de calidad son más altos en industrias complejas, los de fallas son el porcentaje más alto del total, mientras que los de prevención constituyen el porcentaje más pequeño (Juran and Gryna, 1993).

En cuanto a los costos que conforman el costo de la calidad y los de no calidad, hay que destacar que entre ellos existe una estrecha relación, que propicia que cuando unos aumentan (costos de prevención y evaluación), los otros (costos de fallos) tiendan a disminuirse, siendo esto lo que determina el efecto económico del control de la calidad.

1.4.2 Procedimientos para el análisis de los costos asociados a la calidad

En la bibliografía consultada aparecen diferentes procedimientos para el análisis de los costos asociados a la calidad, a partir del criterio y la experiencia de sus autores. De ellos, se analizan los propuestos por Amat (1992), Alexander (1994) y Fernández (2000), teniendo en cuenta el aporte que pueden significar a los objetivos de la presente investigación.

Oriol Amat (1992), aborda un procedimiento basado en seis pasos: (Amat, 1992)

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

Para que la medición de los costos pueda implementarse con éxito es imprescindible que exista una acción apoyada firmemente por la alta dirección de la empresa y debe contarse con el apoyo incondicional del departamento de contabilidad. En caso contrario, el sistema puede nacer con oposiciones, lo que puede ser muy perjudicial.

2. Análisis del sistema de costo actual.

Previo al diseño de cualquier procedimiento es necesario estudiar las características de lo que existe, qué información sobre costos de la calidad puede aportar el sistema contable existente y qué otros se poseen en los diferentes departamentos, tanto de forma positiva o negativa, tomándolos con un acuerdo pleno entre los miembros de la alta gerencia.

Con el análisis se podrán obtener informaciones necesarias para la valoración e interpretación de los datos precisos para la detección de los problemas sobre lo que se debe actuar y valorar su efecto económico en la gestión financiera de la empresa.

Además, se debe conocer la forma de presentación y la periodicidad de la información referente a los costos, así como los responsables. Por tanto, este paso tiene que completarse con la relación de costos de la calidad que no suministra el sistema actual.

3. Propuesta del sistema de costos totales de calidad.

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

4. Prueba-piloto del sistema.

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

5. Evaluación de la prueba-piloto.

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

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

Luego de que el procedimiento haya sido puesto en práctica, evaluado y además se hayan demostrado los primeros beneficios puede ser extendido e implantado en toda la empresa. Esto no puede producirse antes de un año desde el inicio de la prueba piloto.

El procedimiento de Alberto G. Alexander (1994), se desarrolla en cuatro pasos: (Alexander, 1994)

1. Definición de las categorías de costos de la calidad.

En esta etapa se identifican las categorías, subcategorías y sus respectivas definiciones para ser usadas como guía para iniciar la elaboración de un sistema de medición de costos.

Los elementos que se utilizan para efectuar las respectivas definiciones serán un conjunto de actividades y gastos que se ejecutan para:

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

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

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

Esta metodología a su vez consta de cinco fases: Tendencia de los costos por producto, identificación de procesos vitales cuyos productos generan altos costos, identificación de los subprocesos vitales que tienen altos costos de fallas, identificación de los elementos vitales que generan altos costos de fallas y definición del problema crónico que genera el alto costo de fallas en el proceso vital.

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

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

- Porcentaje total de los costos de producción para el costo de fallas internas.
- Porcentaje de las utilidades para los costos de fallas externas o internas.

- Porcentaje de los costos de producción para el costo total de la calidad.

4. Ordenar y presentar los datos recopilados

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

Por su parte Fernández (2000), propone un procedimiento en diez pasos: (Fernández, 2000)

1. Obtener el compromiso y el apoyo de la alta dirección.
2. Establecer un equipo de costes de calidad, compuesto por personas de las distintas áreas de la organización.
3. Seleccionar el área de la empresa para realizar la prueba piloto.
4. Obtener la cooperación y el apoyo de los usuarios de la información sobre los costes de calidad.
5. Definir los costes de calidad y sus categorías, identificarlos y clasificarlos.
6. Diseñar los informes sobre los costes de calidad y los gráficos que mostrarán sus tendencias.
7. Codificar un sistema para la recogida sistemática de la información y su elaboración.
8. Distribuir los costes de calidad.
9. Depurar el sistema eliminando las posibles trabas o fallos.
10. Ampliar el sistema a todas las áreas de la organización. Análisis de los resultados

En cualquiera de los procedimientos que se utilice, una vez establecido el sistema de medición de los costos asociados a la calidad, se debe proceder a definir la periodicidad de los informes y la forma en que serán presentados contemplando el análisis de los costos. Así mismo se deben esclarecer las fuentes para obtener los datos, las técnicas a utilizar en el análisis y puntualizar la metodología a seguir, además de realizar la valoración detallada del informe. Alexander (1994) en su libro La mala Calidad y su costo, plantea que la frecuencia con que se deben presentar los informes está de acuerdo a quién vayan dirigidos. Si van a la alta gerencia es recomendable presentarlos trimestralmente y cuando van dirigidos a la gerencia media es recomendable entregarlos mensualmente, mientras que, los que se dirigen a los niveles operativos dependen de la naturaleza del proceso, siendo lo más usual que se efectúen quincenalmente (Alexander, 1994).

Estos informes se convierten en un excelente medio mediante el cual se pueden llegar a determinar las áreas más necesitadas de reajustes, estas áreas por lo general son las mayores generadoras de costos asociados a la calidad, además de servir como indicador importantísimo para evaluar el progreso de los proyectos de mejora. Los informes se pueden realizar de forma

simple, los que sólo contemplan un período, área de trabajo o producto, o de forma comparativa los que contemplan dos o más períodos, áreas de trabajo o productos.

Las técnicas más utilizadas para el análisis de los costos son: el análisis de tendencias y el análisis de Pareto. El análisis de tendencia se realiza para comparar los costos presentes con los niveles del pasado, siendo importante que el proceso de recolección se realice durante un tiempo considerable antes de tomar decisiones. Por su parte, el análisis de Pareto permite listar los factores que contribuyen a un problema y jerarquizarlos de acuerdo a su magnitud. Es muy utilizada la comparación basada en datos históricos de las organizaciones y diferentes autores han creado bases para realizar la misma a través de sus propias experiencias.

Los procedimientos analizados en la investigación, coinciden en que hace falta identificar, definir y analizar los costos de la calidad en las empresas, así como, desarrollar una metodología o procedimiento para la recogida de información y ayudar en la identificación de los costos pertenecientes a cada categoría. En todos se propone una recogida de información y un análisis de los datos recolectados y una presentación final del estudio. Es de destacar que en estos procedimientos también existen diferencias en cuanto a las actividades que hay que realizar ya que algunos plantean que hay que motivar a la alta dirección y al departamento de contabilidad de las empresas donde se va a desarrollar el estudio, así como lograr el compromiso y el apoyo de esta, mientras otros proponen la realización de una prueba piloto para la puesta en práctica y la evaluación de los resultados y a su vez el establecimiento de un equipo de calidad compuesto por personas de distintas áreas de la empresa. Se puede decir entonces que la diferencia radica en los enfoques que tienen estas metodologías ya que algunas plantean que los costos calidad deben calcularse desde el departamento de contabilidad a partir del libro contable de la empresa y otros plantean que se debe crear un grupo especializado de calidad para su cálculo.

En los procedimientos anteriores no se tiene en cuenta la calidad de manera integral, solo se basan en la calidad sin integrar la seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente. El autor del presente Trabajo de diploma considera que el procedimiento para el análisis de los costos asociados a la calidad debe realizarse a partir del enfoque en procesos y de analizar en este proceso todos los fallos que afecten la calidad, al trabajador, al medio ambiente y que pueden generar un costo.

A partir de las similitudes y diferencias y tomando como referencia el procedimiento que propone Alberto G. Alexander (1994), en el capítulo 3, apartado 3.2, del presente Trabajo de Diploma se propone un procedimiento para el análisis de los costos asociados a la calidad integral en la EMPROY VC.

1.5 Los costos de la calidad en las empresas de la construcción

El siglo XX marcó el comienzo de cambios bruscos en la panorámica económica internacional, en la que se hace necesario un mejoramiento constante de las empresas que les permita ser cada vez más competitivas. En estas nuevas realidades, las empresas enfrentan una creciente demanda de un público con refinados estándares de calidad. Cada vez más, el cliente eleva sus exigencias, demandando mayores niveles de calidad y precios competitivos. Por tal motivo, la eficiencia de la calidad ya no constituye un factor más, sino que se ha convertido en uno de los principales factores competitivos, sin el cual la empresa está condenada al fracaso.

Dentro de esta panorámica del mundo empresarial actual, uno de los temas más debatidos por los especialistas es lo concerniente a la gestión de los costos de la calidad como destreza gerencial para mejorar la calidad a través de satisfactorios y estables resultados económicos y financieros.

La calidad en la construcción debe ser un deseo buscado por todas las organizaciones involucradas con la actividad; por lo tanto, ésta debería formar parte de la misión empresarial. Su logro requiere identificar el camino apropiado, siendo necesario establecer las estrategias y tácticas más adecuadas para cada organización. Las exigencias que se reclaman desde la industria de la construcción en la actualidad, obligan el desarrollo de nuevas herramientas de gestión, que permitan potenciar los recursos, principalmente en países en donde la inversión es limitada.

Hay un factor que hace la diferencia entre la manera costosa y la forma provechosa de alcanzar calidad, ese factor son los costos de la calidad (Ahmed, S. M, 2005). La gestión de los costos de la calidad permite a las organizaciones precisar las fuerzas y las debilidades de un sistema de gestión de la calidad. En el caso de la industria de la construcción, se estima que los costos de la calidad se encuentran entre un 8 a 15% de los costos de la construcción total (Low, S. P. y Yeo, H. K. C, 1998).

Se han realizados estudios sobre la implementación de sistemas de gestión de la calidad en las industrias de la construcción de los Estados Unidos de América y de Hong-Kong, haciendo énfasis en las normas ISO 9000; a través de una encuesta a empresas de ambos países y profundas entrevistas. Entre las principales conclusiones obtenidas, estuvo la de que el éxito de cualquier sistema de gestión de la calidad, depende principalmente de la alta gerencia y en cómo valoran a los clientes (Ahmed, S. M, 2005); de igual manera, se enfatizó en que para determinar la eficacia de los sistemas de gestión de la calidad, es esencial la cuantificación de la mejora de calidad. Las empresas de la construcción de los mencionados países, empleaban diversas herramientas para medir la mejora de la calidad, pero de acuerdo con la información

obtenida en la investigación, se observó que estas medidas de calidad eran principalmente para supervisar y solamente con el propósito de registro. Lo anterior, resalta la necesidad de herramientas de gestión de calidad, que proporcionen información directa sobre la mejora de procesos y la satisfacción del cliente; tal es el caso de la aplicación de un modelo de gestión de costos de la calidad.

Los costos de la calidad en la industria de construcción en su totalidad son relativamente altos en términos de los costos totales del proyecto (Love, P. E. D, 2003). Una revisión extensa de la literatura, demuestra que es reducido el número de publicaciones sobre la forma en que los costos de la calidad podrían ser determinados en la industria de la construcción (Aoieong, R. T., 2002), debido al número y complejidad de los procesos típicos de un proyecto de construcción.

1.6 Conclusiones parciales

1. La calidad es aquella que cumple con los requisitos de los clientes, satisface sus necesidades y persiste como una característica que permanentemente se debe tener en cuenta para lograr la excelencia de los resultados en las empresas.
2. La integración de los sistemas de gestión, según demuestra la práctica internacional, constituye una alternativa viable para las organizaciones, ya que se logra una mejor planificación, dirección y control de todas las actividades y una posición más competitiva en el mercado, al ofrecer productos con requisitos recogidos en varias normas internacionales, y de esta manera se garantiza mayor confiabilidad por parte de los clientes y partes interesadas. En Cuba, la mayor tendencia se refiere a la integración del medio ambiente con la gestión de la calidad, aunque recientemente se ve una tendencia a la integración del sistema de seguridad y salud en el trabajo y el de control interno.
3. Los costos asociados a la calidad constituyen una excelente herramienta de información, que se utiliza para conocer los resultados del desempeño de la organización, los procedimientos para su análisis permiten determinar las áreas mayores generadoras de costos asociados a la calidad, y proponer a la empresa proyectos de mejora.
4. La identificación de los costos asociados a la calidad integral permite a las empresas ser más eficientes en el ámbito actual, en un mundo cada vez más competitivo, donde todas las compañías buscan ser de excelencia para lograr mayores beneficios.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN LA EMPROY VC

2.1. Introducción

En este capítulo se realiza una caracterización de la entidad objeto de estudio EMPROY VC, se describen los servicios que en ella se realizan, así como el sistema de costos de la calidad y el sistema de gestión integrado, se analiza la situación actual del sistema de la calidad y como responde al sistema de gestión integrado y se identifican las necesidades de mejorar el sistema.

2.2. Caracterización de la Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC)

La Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de Villa Clara (EMPROY VC), pertenece al grupo empresarial de diseño e ingeniería de la construcción (OSDE-GEDIC) del Ministerio de la construcción (MICONS), y oferta servicios de proyecto y consultoría en programas como turismo, salud, educación, viviendas, viales, obras sociales e industriales.

Su misión es: diseñar y asesorar la transformación constructiva sostenible del entorno sobre la base de la implementación de un sistema integrado de gestión que garantice la preferencia de los clientes en la región central, con proyecciones nacionales.

Su visión es: ser una empresa líder en servicios de diseño y consultoría de arquitectura e ingeniería, con alta competitividad y fortaleza económica, que brinde confianza y obtenga la satisfacción de sus clientes; que sustente su desarrollo integral en la alta tecnología y en la eficiencia de los procesos, bajo criterios de ofertar servicios de calidad compatibles con el medio ambiente y en un entorno laboral que responda a las necesidades de sus trabajadores en materia de seguridad y salud del trabajo.

Cuenta con una fuerza laboral bien capacitada, que le permite asumir disímiles compromisos, tanto en el campo del diseño arquitectónico e ingenieril, como en estudios de factibilidad constructiva, dictámenes, asesoría técnica, etc.

Fundada en 1976 a partir de estructuras organizativas anteriores, ha tenido desde entonces varios nombres y una amplia geografía de aplicación, que abarca casi toda Cuba y varios puntos en el extranjero.

Se han acometido diversos tipos de proyectos, como son soluciones viales e instalaciones para el transporte ferroviario, por carretera y aeropuertos, infraestructura hotelera y extrahotelera para el turismo, ampliaciones, remodelaciones y obras nuevas para la salud, desde consultorios médicos hasta centros de investigaciones biotecnológicas y laboratorios clínicos;

viviendas, desde aisladas hasta grandes urbanizaciones; educación, desde círculos infantiles hasta instalaciones universitarias, y todo tipo de obras sociales.

En la actualidad, se asumen también intervenciones en edificaciones patrimoniales y en zonas de alto riesgo de impacto ecológico, con un gran sentido de responsabilidad y conciencia social en la aplicación de las leyes y disposiciones en materia medioambiental.

La empresa cuenta con un total de 170 trabajadores, de ellos 136 son técnicos, 16 operarios, 13 dirigentes y 5 trabajadores de servicios. (ver Fig. 2.1)

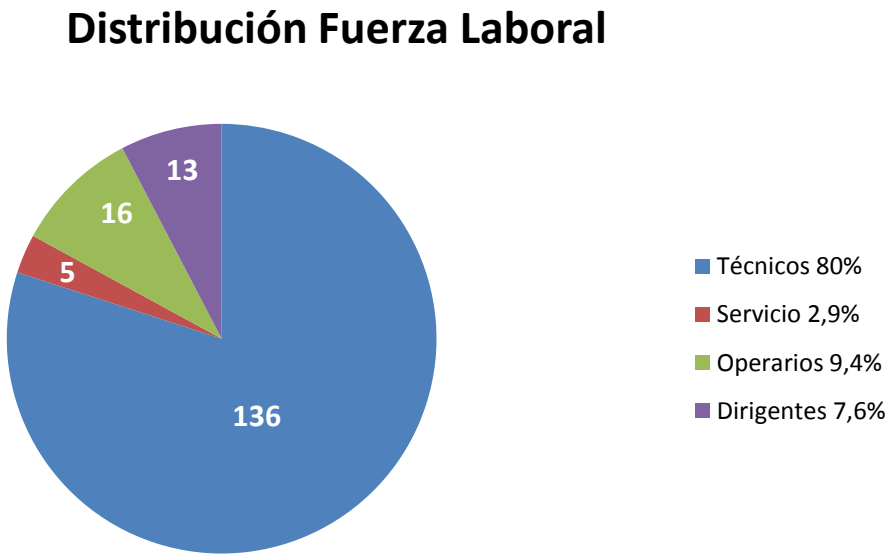

Fig. 2.1. Distribución de la fuerza laboral.

La empresa está comprometida con la implantación de un Sistema Integrado de Gestión (SIG), el cual está basado en las normas NC ISO 9001:2015, NC ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 y NC ISO 50001:2011, además, se definen los procedimientos y responsabilidades asociados a su implementación.

El mantenimiento y mejora del SIG contempla que todos los trabajadores se comprometen a participar activamente en el mismo y se esfuerzan en mejorar continuamente los procesos y cada sistema diseñado, mediante el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada período; esto solo es posible con un personal suficientemente capacitado, que se oriente a satisfacer las necesidades de los clientes externos, en primer lugar, y los internos generados en cada proceso.

La estructura de la organización está expresada en su organigrama funcional (ver Fig. 2.2)

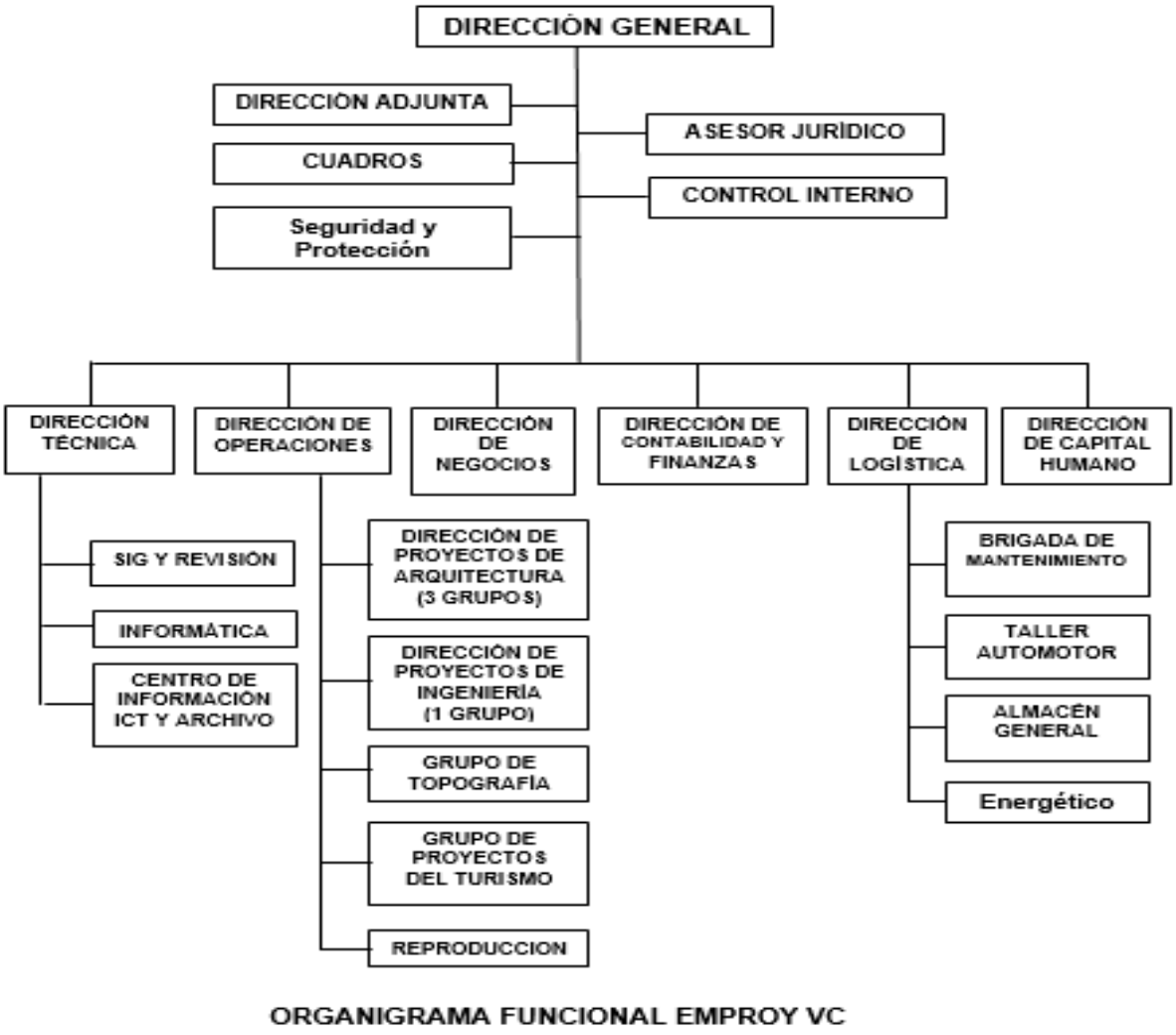

Fig. 2.2. Organigrama funcional de la empresa. Fuente: EMPROY VC

El contexto de la organización comprende factores internos y externos, en los cuales se identifican las necesidades y expectativas de las partes interesadas y todo aquello que hace posible su satisfacción (ver Fig. 2.3).

Dentro de los factores externos se encuentran en primer lugar, los clientes, entre los cuales una buena cantidad son habituales o estables e importantes por su incidencia en la organización; existen proveedores también de gran importancia, ya que sin ellos no es posible la prestación de los servicios.

Otro factor de relevancia es la competencia, que se encuentra debidamente identificada por actividades y geográficamente para tomar las medidas necesarias oportunamente.

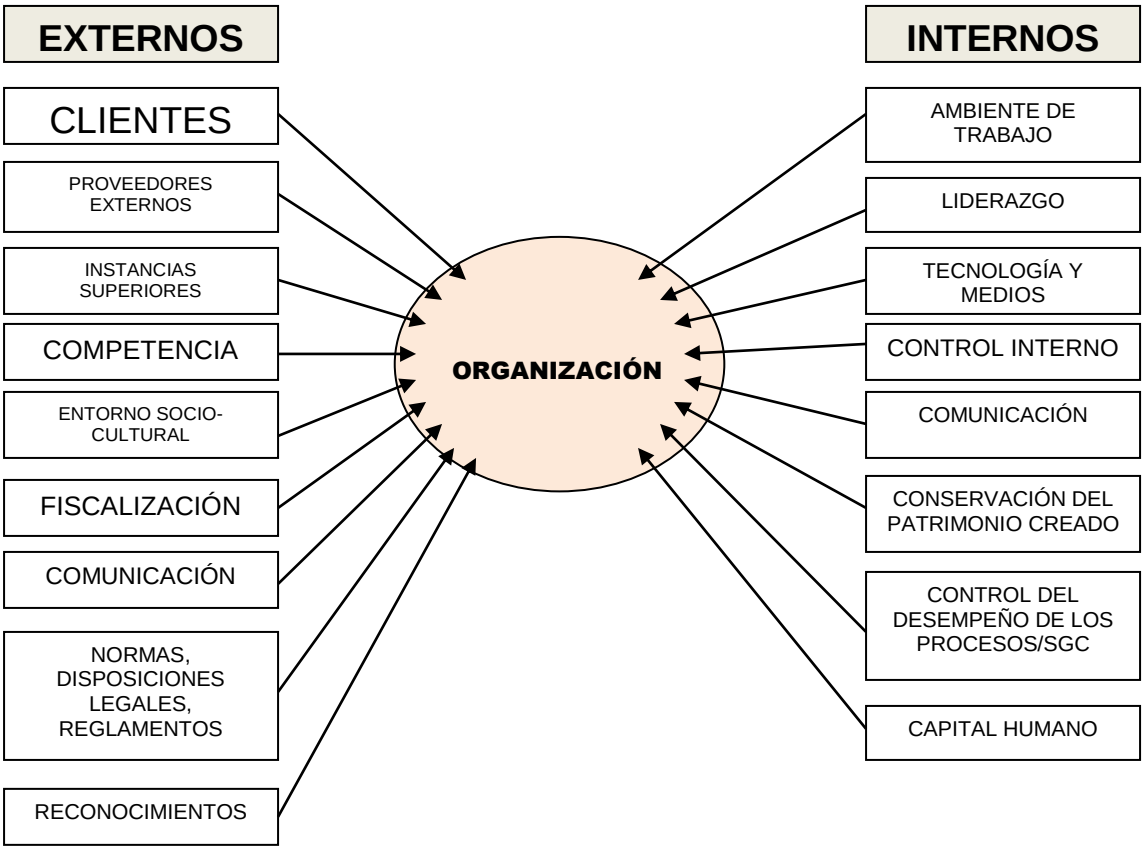

Fig. 2.3. Esquema del contexto de la organización. Fuente: EMPROY VC

La fiscalización del desempeño influye de modo determinante en las estrategias que se aplican para garantizar el cumplimiento de toda la legislación, reglamentación y normativas de aplicación. A todo ello se suman las directivas del grupo empresarial, los compromisos del entorno socio cultural, la forma en que se desarrolla la comunicación empresarial con todos esos factores y la proyección de imagen y desempeño de la organización, con la evidencia de los reconocimientos y certificaciones que se reciben.

En los factores internos se tienen en cuenta todos los que intervienen en los procesos identificados y que componen el desempeño de los mismos, con el propósito de garantizar el cumplimiento de la misión empresarial en todos sus aspectos. Ello responde a los objetivos trazados a corto, mediano y largo plazo, con un seguimiento en frecuencias establecidas en virtud de la mejora continua, y abarca cada componente, desde la fuerza laboral a todos los niveles, hasta el ambiente de trabajo en que se llevan a cabo, la comunicación, el control interno, el cumplimiento de las metas económico financieras, el liderazgo y la garantía de los medios para obtenerlo, conservar el patrimonio logrado y el mantenimiento de una gestión eficaz en todos los procesos.

La empresa cuenta con una larga y sólida data de logros que incluyen premios nacionales a trabajos de proyectos desarrollados en la entidad, además de la obtención de numerosos reconocimientos por el desempeño exitoso de su misión. Ha sido merecedora del Premio a la Calidad Villa Clara en 2011 y 2015, así como del Premio Nacional de Calidad de la República de Cuba en 2013 y 2016.

Por el desempeño ambiental, la empresa ha sido reconocida reiteradas veces por el CITMA de Villa Clara y ha llegado a obtener el reconocimiento ambiental territorial dos veces y el premio provincial de medio ambiente en 2016; el reconocimiento ambiental nacional (RAN) en 2006 y en proceso una nueva solicitud. Paralelamente, se han obtenido premios y reconocimientos del MICONS nacional para la entidad y para varios proyectos en esta materia.

2.3. El Sistema de Gestión Integrado en la EMPROY VC

La EMPROY VC está en perfeccionamiento empresarial, ostentando eficiencia en su gestión y aumentando la motivación y profesionalidad de los recursos humanos, para satisfacer las necesidades de los clientes y con la calidad requerida. Entre los subsistemas que componen el sistema de perfeccionamiento empresarial se encuentra el de Gestión de la calidad, que en sus características generales recoge la necesidad de la existencia de un sistema de costos relativos a la calidad.

El SIG en la EMPROY VC se desarrolla en procesos, respaldados por procedimientos y otros documentos, con el fin de garantizar los controles necesarios en su aplicación y para asegurar que los servicios que se presten, satisfagan tanto los requisitos del cliente, como todas las legislaciones, reglamentaciones y documentos normativos vigentes de obligatorio cumplimiento y los intereses de la propia organización. Se aplica a los servicios de diseño y consultoría de arquitectura e ingeniería para obras sociales, urbanísticas, turísticas, puentes, viales y ferrocarriles, incluyendo servicios topográficos, todos los cuales cuentan con la capacidad de respuesta necesaria para satisfacer las demandas de los clientes y el cumplimiento de los requisitos normativos, legales y reglamentarios en vigor. También se ha concebido como parte del SIG, la mejora continua del mismo, para aumentar las posibilidades de respuesta y satisfacción de los servicios solicitados, cada vez con mayor eficacia, haciendo uso de la Gestión de Riesgos y otros sistemas de apoyo.

Los sistemas que componen el SIG, de gestión de calidad, medio ambiente y de salud y seguridad del trabajo se encuentran certificados, además de tener estructurada la gestión del capital humano por la legislación vigente, e implantados los de gestión de la energía, gestión de la información, gestión del conocimiento y gestión de riesgos.

El SIG implementado en la EMPROY VC incluye en su documentación: el manual del sistema integrado (MSI), los procedimientos requeridos por la norma (PR), los procedimientos de práctica laboral (PL) y las instrucciones operativas (IO). Dentro de los procedimientos de práctica laboral se incluyen con el código PL-509 los procedimientos para los costos de la calidad (ver anexo 2).

La Empresa ha identificado los siguientes procesos que aseguran la operación eficaz del Sistema Integrado de Gestión de Calidad, clasificados en:

1. Proceso de gestión empresarial
2. Proceso de negociación
3. Proceso de diseño y desarrollo del servicio
4. Proceso de gestión del capital humano
5. Proceso de desarrollo tecnológico
6. Proceso de gestión económica
7. Proceso de logística

Los procesos de gestión empresarial, negociación y diseño y desarrollo del servicio constituyen el macro proceso de Prestación del Servicio, que es el proceso principal de la empresa. La organización determina la secuencia e interacción de estos procesos.

2.3.1. Secuencia e interacción de los procesos

Los procesos han sido agrupados en: estratégicos, operativos y de apoyo, como se observa en la Fig. 2.4.

La gestión empresarial es el proceso mediante el cual se planifican anualmente todas las actividades de la empresa (recursos humanos y financieros, indicadores económicos, presupuesto de ingresos y gastos, etc), en función de los resultados del año anterior y al análisis de la estrategia de la empresa, considerando los principios generales del perfeccionamiento empresarial y las directivas del grupo empresarial (GEDIC) y del organismo (MICONS), así como las del Consejo de Estado orientadas a través del frente de proyectos, y que a su vez, responden al desarrollo del objeto social de la organización.

Forma parte de dicho proceso, el SIG que incluye la gestión de la calidad, del medio ambiente, de la seguridad y salud en el trabajo y del capital humano, controlados por la revisión por la dirección, mediante la cual se analizan los datos para medir la eficacia del mismo y los resultados de la gestión empresarial y, en consecuencia, adoptar las medidas de mejora que sean necesarias. Constituye el proceso estratégico de la empresa.

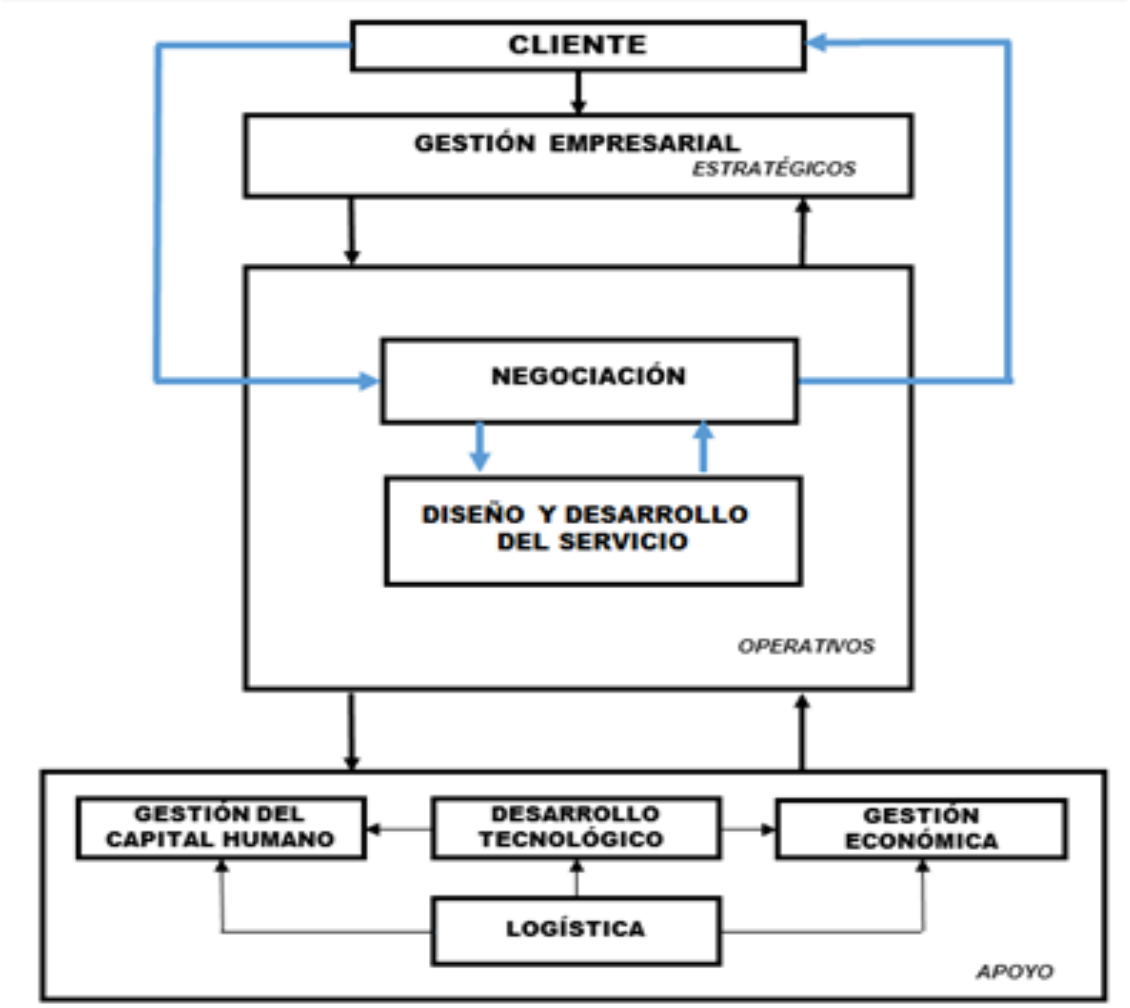

Fig. 2.4. Mapa de Procesos. Fuente: EMPROY VC.

Han sido identificados como procesos operativos, aquellos dirigidos a satisfacer las necesidades de los clientes de forma más directa: Negociación y Diseño y Desarrollo del Servicio, que abarcan desde una solicitud de servicio presentada por un cliente hasta su satisfacción mediante la entrega de la documentación correspondiente

La revisión del contrato permite asegurarse que los datos entregados por el cliente sean los necesarios para elaborar el contrato correspondiente con la claridad requerida para realizar un servicio adecuado a su solicitud, y facilitar así a la empresa la planificación de los recursos (planificación del servicio), en la medida que se requiera. Ello implica que otros procesos entren en acción, como el de Logística en la realización de las adquisiciones de productos y servicios, el de Desarrollo Tecnológico para la necesidad de incorporar la Normalización y las Leyes y Regulaciones aplicables, software y comunicación eficaz, información proveniente de ICT y Archivo y la conservación de la documentación impresa y en formato digital como resultado de

los servicios prestados. Además, tiene incorporada la comunicación con el cliente y una identificación que garantiza la trazabilidad del servicio que se solicita hasta su terminación y su conservación.

Todo ello facilita la Prestación del Servicio, fundamento de todo el proceso productivo, en el cual se involucran una serie de sub-procesos que permiten la realización del proceso de Diseño y Desarrollo del Servicio (Arquitectura, Urbanismo, Obras de Transporte, Estudios y Asesorías Técnicas), los Servicios Topográficos o la Consultoría solicitada, teniendo en cuenta todos los requisitos medio ambientales, incluidos los inherentes al control de los consumos de portadores energéticos y las requisitos de diseño que deben aplicarse, los de seguridad y salud en el trabajo aplicables para cada servicio y, finalmente, de la Entrega del Servicio al cliente, en la cual se incluye la reproducción y embalaje, cuyas características se determinan previamente y que consiste en la entrega de la documentación resultante al cliente.

Entre los procesos de apoyo, está la Gestión Económica, que comprende los sub-procesos de Planificación, Contabilidad, Cobros y Pagos y Control interno. También está la Gestión del Capital Humano, basada en la legislación vigente en el país, que comprende los subprocesos de capacitación, identificación, validación y certificación de las competencias; análisis de los resultados de monitoreo de su desempeño, a los cuales se agregan la gestión de empleo y los procesos comunes del SIG, relativos a las necesidades de la gestión del capital humano de la organización. Se garantiza la capacitación en los temas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y la participación activa de los trabajadores en la actualización de riesgos y competencias efectuados en las áreas.

Los Servicios Informáticos, incluidos también en el Desarrollo Tecnológico, constituyen la herramienta de trabajo indispensable para el desarrollo de la actividad; el proceso de Logística, comprende actividades que actúan sobre la garantía del correcto estado, funcionamiento y mantenimiento de los puestos de trabajo, el uso correcto de los equipos y el control del consumo energético de los mismos, los medios técnicos y de transporte y el ambiente del espacio laboral, e interactúan con el resto de los procesos de la empresa.

Se aplican a estos procesos, además, procedimientos dirigidos a identificar y controlar los aspectos de calidad, los ambientales, la incidencia en la gestión de la energía, así como los peligros que puedan provocar riesgos en la seguridad y salud de los trabajadores, incluidos los relacionados con las redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias, etc.

El control operacional sobre los impactos ambientales establece controles para garantizar que se cumpla con lo que está establecido en la política, los objetivos empresariales y las metas ambientales de la entidad. La identificación de los aspectos ambientales, la identificación de

situaciones potenciales de emergencia y riesgos y la identificación, aplicación y evaluación de los requisitos legales aplicables en temas relacionados con el medio ambiente, le proporcionan al control operacional las pautas sobre las que se debe actuar para garantizar el buen desempeño ambiental y prestar servicios con una adecuada dimensión ambiental.

El control operacional sobre los riesgos laborales establece controles para garantizar que se cumpla con lo que está establecido en la política, los objetivos empresariales y las metas de seguridad y salud del trabajo de la entidad. La identificación de peligros y evaluación de riesgos, la identificación de situaciones potenciales de emergencia y riesgos y la identificación, aplicación y evaluación de los requisitos legales aplicables en temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo, le proporcionan al control operacional las pautas sobre las que se debe actuar para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, sin embargo, los costos de la calidad que se identifican en la actualidad en la empresa no tienen en cuenta estos riesgos laborales que pueden influir en la calidad del servicio.

En relación con la gestión de la energía, el procedimiento correspondiente establece cómo realizar y actualizar el diagnóstico energético de la organización, cómo realizar las mediciones y el seguimiento de los consumos para, a partir de lo declarado en la política y los objetivos propuestos elaborar un plan de acciones bajo el criterio de la mejora del resultado de los indicadores a partir de los análisis correspondientes.

Todos los procesos están concebidos bajo el principio del enfoque al cliente, por lo cual la comunicación con el mismo está dirigida a identificar y controlar los requisitos del servicio solicitado, antes y durante la prestación del servicio. Una vez hecha la entrega, se realizan encuestas de opinión de los clientes y validaciones del diseño durante la explotación de la obra terminada, para obtener una retroalimentación que permita conocer el grado de satisfacción obtenido y la eficacia de las soluciones en la práctica.

2.4. Descripción del proceso de prestación del servicio en la EMPROY VC

En la EMPROY VC, el proceso de prestación del servicio, constituye el proceso productivo y es el proceso donde se desarrolla la presente investigación. En el mismo se involucran una serie de sub-procesos que permiten la concepción y materialización del diseño (arquitectura, urbanismo, obras de transporte y asesorías técnicas), los servicios topográficos o la consultoría solicitada.

Cada solicitud del cliente es analizada para determinar los requisitos normativos, legales y reglamentarios de aplicación y otros que la organización suscriba, en correspondencia con la misión institucional. Las incidencias a lo largo del proceso de prestación del servicio son

documentadas y conservadas durante los términos legales o sistémicos establecidos para la organización. En la Fig. 2. 5 se muestra el esquema de la prestación general del servicio.

Cada tipo de servicio cuenta con un contenido y alcance definidos; cuentan con procedimientos que expresan claramente cómo deben ser realizados por etapas y sus interrelaciones, documentos de aplicación y formas en que se registran las evidencias e incidencias. A cada cual le corresponde un expediente del servicio, identificado de acuerdo con el título del contrato y el código comercial correspondiente, en el cual se incluyen todos los documentos impresos y la identificación de aquellos en soporte digital que son determinantes para su desarrollo y durante su ejecución, indicando su procedencia y fecha de ingreso, con un orden cronológico. Eso garantiza un correcto control de la documentación en poder del proyectista general o responsable del servicio. Pertenecen a este expediente el plan de la calidad y la matriz ambiental, de SST y de la Energía correspondiente, la identificación de la propiedad del cliente y todas las incidencias del control del diseño en cuanto a verificaciones y validaciones (consejos técnicos, compatibilizaciones, informes, intercambios con el cliente, actas, modelos de entregas, etc.). De acuerdo con las referencias de cada uno en los procedimientos correspondientes, en su contenido se incluyen las responsabilidades y autoridades, los recursos y el tiempo de duración.

En la prestación de servicio de mayor complejidad, que es la de proyecto ejecutivo, se trabaja con formato de interface digital en aplicación del procedimiento PL-603 Gerencia CAD, con el que se garantiza la coordinación entre todos los miembros de un mismo equipo para el correcto desarrollo de un mismo servicio.

Para el plan de la calidad, elaborado según el procedimiento homónimo PL-401, se establecen dos tipos: uno para los proyectos ejecutivos y otro para consultorías y proyectos ejecutivos menores, estos últimos generalmente correspondientes con tarifas horarias. En cada uno de ellos se plasman los términos en tiempo, responsabilidades y verificaciones a realizar en el proceso.

En todos los casos se concibe una verificación final de compatibilidad que constituye la validación del diseño interna de toda la documentación de entrega, que incluye el cumplimiento del contenido de la matriz correspondiente.

Para el caso de proyectos ejecutivos, se prevé una validación del diseño externa con seis meses de explotación de la obra resultante como mínimo, durante la cual se plasma en acta los resultados de entrevistas y del dictamen de revisión funcional durante su uso práctico y se determina si el uso previsto es el utilizado satisfactoriamente o si se han hecho modificaciones

y cuáles son sus implicaciones, colocándose en el expediente de trabajo correspondiente para ser archivado.

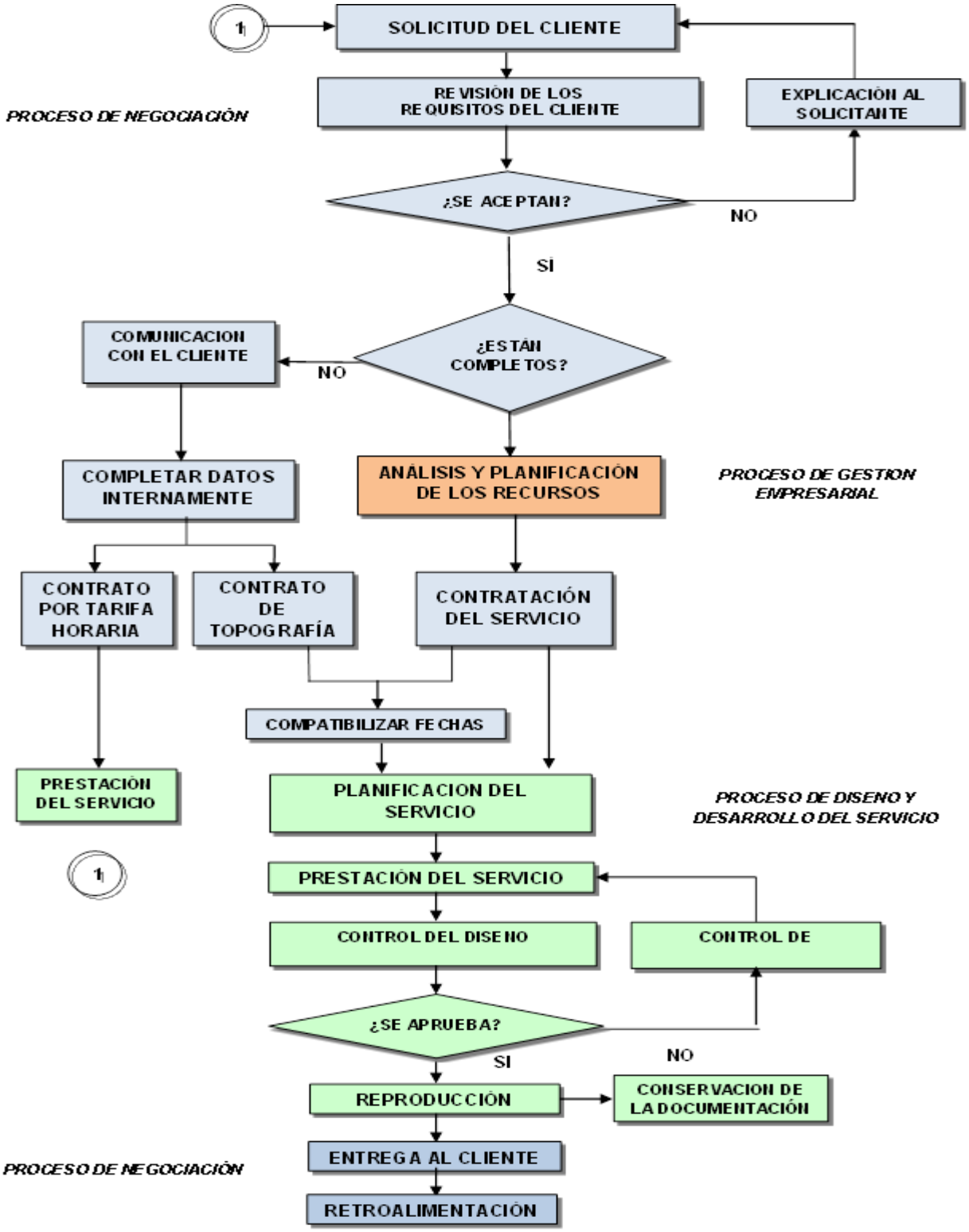

Fig. 2.5. Esquema del proceso de prestación del servicio. Fuente EMPROY VC.

Como resultado de una validación se ofrecen propuestas y sugerencias útiles a los explotadores e inversionistas, para ser aplicadas en los mantenimientos según convenga, mientras que la información contenida es utilizada en la organización como referente a tener en cuenta.

La incidencia frecuente en los cambios del diseño y desarrollo, son fundamentalmente los debidos a actualizaciones en la documentación técnico normativa de aplicación, de la documentación legal o reglamentaria, a cambios introducidos por el cliente y a incidencias durante la prestación del servicio por parte de la entidad. En cada caso están previstas las acciones a tener en cuenta para evitar que se produzcan impactos adversos.

2.5. Diagnóstico de la situación actual

La presente investigación, como se ha abordado en los acápites anteriores, se desarrolla en el proceso de prestación del servicio de la EMPROY VC. Con el objetivo de constatar el problema y diagnosticar sus causas se aplican métodos empíricos de investigación como la revisión de documentos y la entrevista a especialistas y como herramienta básica de calidad el diagrama de causa – efecto o diagrama de Ishikawa.

Los documentos analizados durante la revisión fueron: el manual del sistema integrado, los procedimientos requeridos por la norma, entre ellos el control operacional de impactos ambientales y el control operacional de riesgos, seguridad y salud, los procedimientos de práctica laboral, con énfasis en la identificación de los aspectos ambientales, la identificación de situaciones potenciales de emergencia y riesgos ambientales y los costos de la calidad.

Para obtener información y diagnosticar la problemática se entrevistaron cuatro especialistas con responsabilidades en la EMPROY VC, la directora técnica, el especialista principal de calidad, la directora de proyectos de ingeniería y el director de operaciones.

Los resultados de la revisión de documentos y la entrevista a especialistas, permitieron diagnosticar los criterios con que se calculan los costos de la calidad en la empresa, constatando que:

- Actualmente en la empresa solo se calculan los costos relacionados con la calidad sin tener en cuenta al medio ambiente y la seguridad y salud del trabajo que son parte del sistema integrado de gestión por lo que no se conoce como afecta una falla de un proceso en estos elementos, lo que limita un análisis integral del resultado de los procesos y del SIG.
- En el procedimiento existente para el cálculo de los costos de la calidad (ver anexo 2), se plantea la proporción en por ciento (%) entre el costo total del proyecto y los costos

de prevención, evaluación y fallas. Los costos de evaluación y fallas se obtienen a partir de los de prevención según la proporción que establecen. Además, se presenta una tabla para el cálculo de los costos de prevención a partir de los costos derivados de los controles técnicos y los costos derivados de las revisiones parciales en un por ciento (%) del valor total del proyecto, siempre que éste sea mayor que $ 2000.00. En los servicios que se presten que tengan valores de proyecto inferiores a $ 2000.00 y en aquellos que independiente de la causa no presenten costos, no se tendrán en cuenta los costos de prevención. A consideración de los entrevistados se hace necesario revisar estos por cientos y las proporciones establecidas.

- Los costos totales de calidad se determinan relacionados con los valores de producciones terminadas (servicios) y no con el valor de las ventas en el periodo, práctica, que se realiza en el mundo y que establece la literatura consultada.
- Los tipos de costos identificados en el procedimiento actual, para cada categoría de costos, no reflejan todas las actividades o tipos de fallos que pueden presentarse en este tipo de proceso. No se identifica como estas fallas pueden afectar la calidad, seguridad y salud y medio ambiente, elementos del SIG, lo cual puede limitar el análisis del comportamiento del proceso y la definición de mejoras en su desempeño.
- Al calcular los costos de evaluación se ingresan las horas de trabajo de los especialistas que realizan la revisión de los servicios de diseño, horas que ya han sido vinculadas al gasto de salario de la dirección técnica, por lo que se duplica en el cálculo de ese gasto. Sin embargo, no se registra el tiempo que se emplea en volver a realizar revisiones producto de no conformidades detectadas internamente.
- Los costos totales de calidad solo son calculados por prevención y evaluación y no tienen en cuenta los costos asociados a las fallas internas y externas, independientemente de que en la empresa si cuantifican la cantidad de proyectos no conformes.

Para identificar las causas de esta problemática en el proceso de prestación de servicios en la EMPROY VC, se aplica el diagrama de causa – efecto. A continuación, se hace una representación gráfica donde se evidencia que existen afectaciones en el proceso y las causas que las provocan (ver Fig. 2.6).

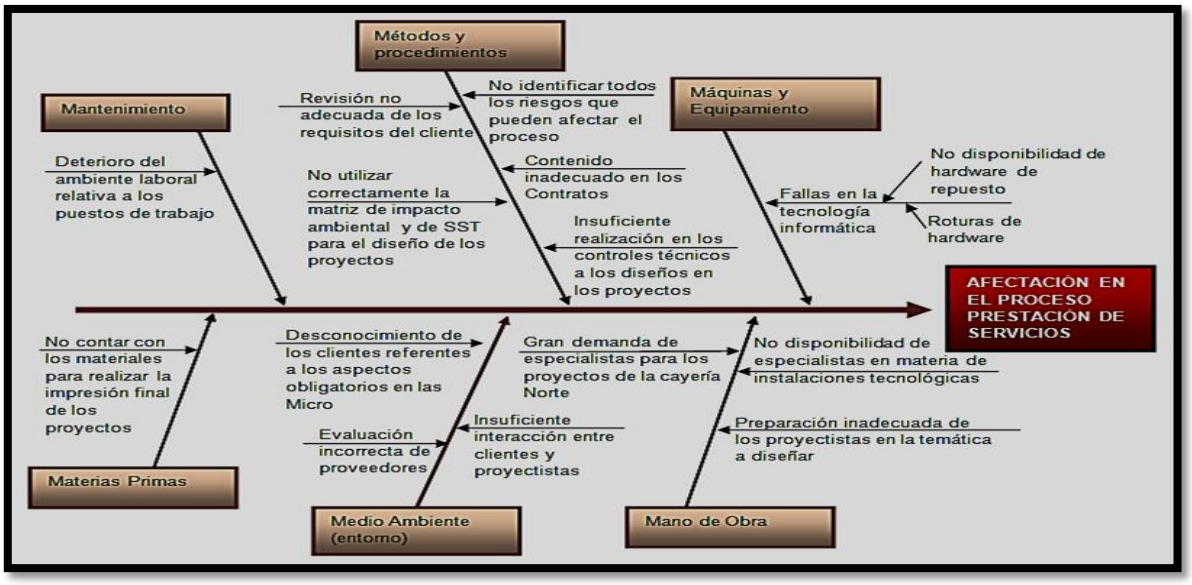

Fig. 2.6. Diagrama de causa – efecto del proceso de prestación del servicio.

Del análisis realizado se pudo constatar que las principales causas de las afectaciones en el proceso de prestación de servicio son debido a:

- ✓ **Mantenimiento**, existe un deterioro del ambiente laboral, pues en los puestos de trabajo hay problemas con respecto a la ventilación, a la limpieza del lugar, existen además problemas constructivos.
- ✓ **Materia prima**, en ocasiones no se cuenta con los materiales para realizar la impresión final de los proyectos pues falta el papel, la tinta en las impresoras y muchas veces las impresoras están en mal estado.
- ✓ **Métodos y procedimientos**: no existen métodos y procedimientos para la eficacia en la gestión de riesgos y la seguridad y salud del trabajo y no se utilizan adecuadamente para el diseño de los proyectos, no se revisan correctamente los requisitos de los clientes, esto trae consigo una deformación en la solución por tener una información incorrecta, en el mal uso de las normas y regulaciones y un análisis no adecuado que provoca soluciones inadecuadas.
- ✓ **Máquinas y equipamientos**: Existen fallas en la tecnología informática por la no disponibilidad de máquinas de repuesto.
- **Medio ambiente:** no se tiene en cuenta como afecta el medio ambiente lo que limita un análisis integral del resultado del proceso.
- ✓ **Mano de obra**: la mano de obra no siempre es capacitada pues la preparación de algunos proyectistas en algunas temáticas específicas no es suficiente.

2.6. Conclusiones parciales

1. Del diagnóstico realizado se evidencia la necesidad de un enfoque del proceso de la organización que responda a un análisis más integral del sistema de gestión, ya que el sistema actual tiene limitaciones.
2. Para evaluar la eficiencia de este sistema de gestión con un enfoque integral que considere los sistemas de gestión que la organización tiene integrado, debe modificarse el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad, de forma tal que se pueda disponer de una herramienta para contribuir a la mejora de la calidad integral en la empresa.

CAPÍTULO 3: PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD INTEGRAL

3.1. Introducción

En este capítulo se propone el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral. Se identifican los elementos que forman parte de los costos de la calidad y se define la forma de cálculo de cada elemento, para su aplicación en la EMPROY VC.

3.2. Procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la calidad integral en la EMPROY VC

Una vez analizados varios procedimientos consultados en la literatura nacional e internacional relacionada con esta temática, se ha podido comprobar que ninguno de ellos tiene en cuenta la calidad de manera integral, solo se basan en la calidad sin integrar la seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente y por esta razón en el presente trabajo se propone, a partir de las similitudes y diferencias de los elaborados por los diferentes autores referenciados en el capítulo 1, y tomando como referencia el procedimiento que propone Alberto G. Alexander (1994), diseñar e implementar un procedimiento que sirva de base para el análisis de los costos asociados a la calidad integral en este tipo de empresas. En la Fig. 3.1 se muestra la representación gráfica del procedimiento elaborado.

A continuación, se describen cada una de las tres Fases que componen el mismo y los pasos asociados a ellas.

Fase I: Planeación y organización del sistema de costos de la calidad integral.

La fase de planeación incluye el diagnóstico de los costos asociados a la calidad integral existentes, la definición de las categorías y subcategorías de los costos asociados a la calidad integral y el análisis de las partidas que integran cada subcategoría de los costos asociados a la calidad integral, además la creación y capacitación de un equipo de trabajo.

1. **Diagnóstico de los costos asociados a la calidad integral existentes.**

Antes de la implementación de cualquier procedimiento es necesario analizar las características de lo que existe, qué datos para el análisis de los costos asociados a la calidad integral puede aportar el sistema contable existente y qué otros se poseen en las diferentes áreas, ya sea de forma positiva o negativa, recolectándolos con un acuerdo pleno entre los miembros de la alta gerencia sobre las definiciones de las categorías y subcategorías.

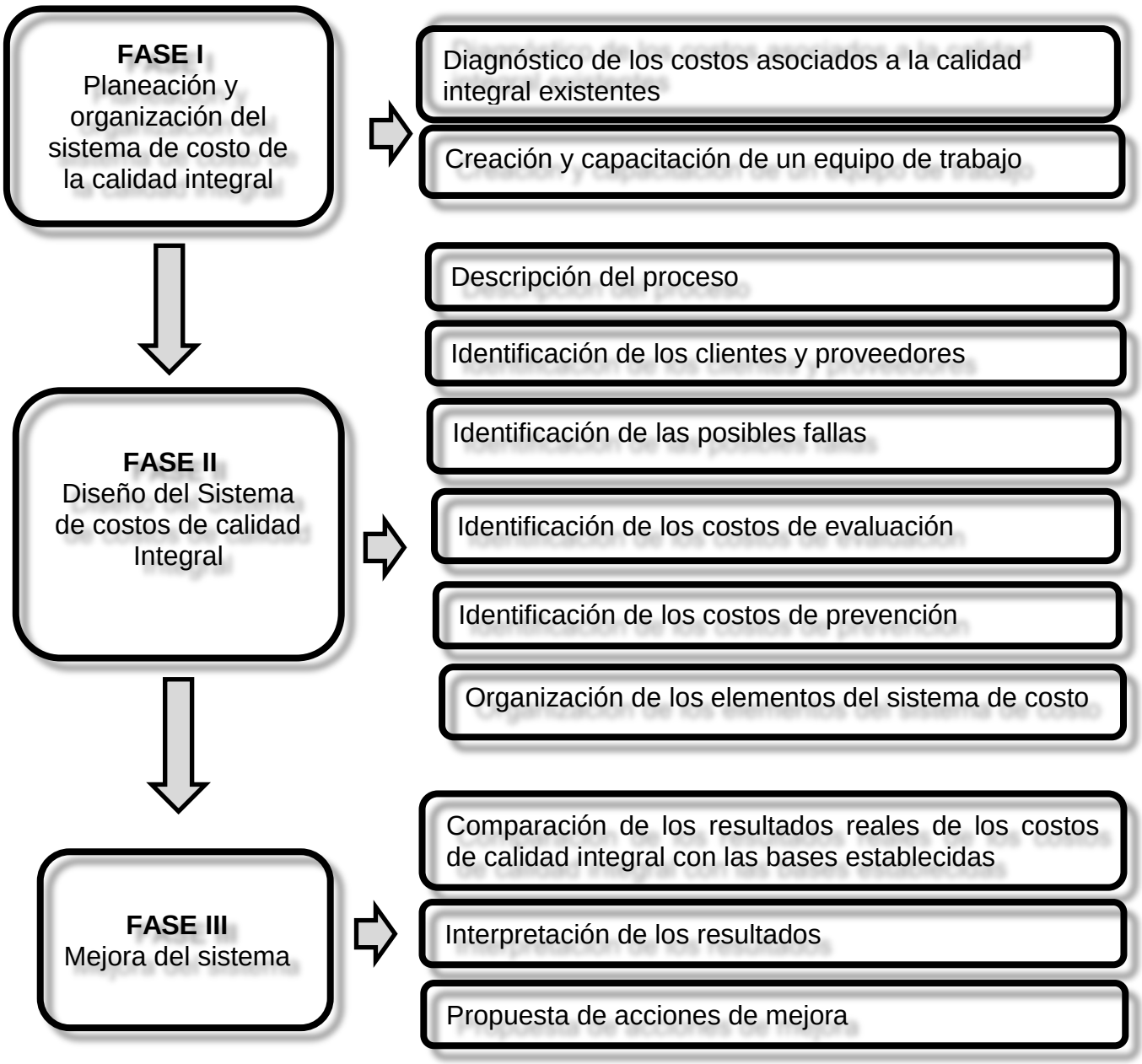

Fig. 3.1. Procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la calidad integral en la EMPROY VC. Fuente. Elaboración propia

Con el análisis se podrán obtener informaciones necesarias para la valoración e interpretación de los datos precisos para la detección de los problemas sobre lo que se debe actuar y valorar en la empresa. Además, se ha de conocer la forma de presentación y la periodicidad de la información referente a los costos, así como los responsables.

2. Creación y capacitación de un equipo de trabajo.

Es recomendable crear un equipo de trabajo interdisciplinario que incluya diferentes funciones de la empresa, entre los que se encuentren especialistas de las direcciones de calidad, contabilidad y los responsables del proceso.

Al involucrarse el personal se minimiza el rechazo al cambio, se toma conciencia de la necesidad de la implantación; por tanto, se cuenta con la participación activa y una actitud correctamente orientada según los objetivos del sistema. Además, los trabajadores deben apoyar al Grupo de Trabajo en recabar, integrar y reportar oportuna y confiablemente la información requerida en cada una de las áreas donde se generen los costos.

Las personas seleccionadas deben ser capacitadas con las definiciones básicas necesarias, los objetivos y la importancia de contar con un procedimiento para la gestión de los costos de calidad integral; así como la técnica de trabajo en grupo a utilizar con vistas a lograr las metas propuestas.

Fase II: Diseño del sistema de costos de calidad integral.

Esta fase tiene como objetivo identificar todos los elementos del sistema de costos y su posterior organización. Para su desarrollo se propone utilizar la secuencia lógica de pasos de la herramienta AMFE la cual tiene como punto de partida la descripción del proceso y la identificación de sus proveedores y clientes.

Una vez descrito el proceso se procederá a la identificación de todos los fallos reales y potenciales, sus efectos y causas lo cual constituye la base para determinar cuáles serán las actividades de prevención, evaluación y fallas, tanto internas como externas.

1. Descripción del proceso.

El equipo de trabajo realizará una descripción del proceso objeto de estudio, identificando todos sus elementos y las actividades específicas que generan los elementos del sistema de costos. En este paso pueden utilizarse técnicas como el diagrama de Flujo.

2. Identificación de los clientes y proveedores.

Los clientes son todos los usuarios del servicio, así como también todo proceso que dictamine especificaciones. Si cada proceso no identifica a la gama de clientes, su servicio será generado con defectos. El equipo de trabajo debe identificar al grupo de proveedores y clientes del proceso y sus respectivas necesidades.

3. Identificación de las posibles fallas.

En este paso deben identificarse las fallas reales o potenciales del proceso en relación con cada tipo de cliente en particular. Se debe considerar que un modo de fallo significa que un elemento o sistema no satisface o no funciona de acuerdo con la especificación, o simplemente

no se obtiene lo que se espera de él. Para cada fallo se identificará su efecto ya sea sobre la calidad del producto o servicio, la seguridad y salud de los trabajadores y/o sobre el medio ambiente y las causas que lo provocan, de forma tal que se valore el nivel de riesgo de las actividades del proceso y se pueda realizar un análisis integrado del mismo.

En el caso de que el fallo sea identificado por los controles existentes se considerará un fallo interno, si es detectado por el cliente se considerará un fallo externo.

4. **Identificación de los costos de evaluación.**

El equipo de trabajo deberá identificar los distintos esfuerzos que deben realizarse para evitar que el producto sea enviado sin cumplir los requerimientos que satisfacen las necesidades de los clientes.

Para cada actividad del proceso se identifican todos los controles existentes en la actualidad para prevenir las causas del fallo y detectar el efecto resultante. De este análisis puede resultar una actualización del sistema de control actual.

5. **Identificación de los costos de prevención.**

El equipo deberá identificar cuáles deben ser las actividades a desarrollar en el proceso que evitarían las posibles fallas de inconformidad con los requerimientos.

6. **Organización de los elementos del sistema de costo.**

Una vez realizados los pasos anteriores, el equipo debe organizar los distintos elementos identificados por cada tipo de categoría.

Fase III: Mejora del sistema.

En esta fase se realiza la comparación de los resultados reales de los costos de la calidad integral con las bases establecidas, se interpretan los resultados y se realizan las propuestas de mejora.

1. **Comparación de los resultados reales de los costos de la calidad integral con las bases establecidas.**

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

- Porcentaje total de los costos de producción para el costo de fallas internas.
- Porcentaje de las utilidades para los costos de fallas externas o internas.
- Porcentaje de los costos de producción para el costo total de la calidad.

2. Interpretación de los resultados.

Se realiza mediante métodos y gráficos que permiten reunir grandes cantidades de datos en una pequeña área y facilitar la comunicación de los miembros del equipo. Las técnicas gráficas que más se aplican son: lineales y de barras ya que estas permiten representar series en el tiempo mostrando valores máximos y mínimos, también posibilita la representación de porcentajes de datos que componen un total y frecuencias que están asociadas con categorías.

3. Propuesta de acciones de mejora.

Una vez analizado el comportamiento de los costos y establecidos los indicadores base, se define el proyecto de mejora a ejecutar, o las acciones de mejora a implementar, a partir del análisis de las causas identificadas en la Fase II del procedimiento mediante el AMFE. La aplicación progresiva y sistémica del procedimiento que se propone puede contribuir a evaluar la efectividad de este análisis y evaluar la evolución de la organización.

Después de la implantación de las acciones preventivas o correctivas, tiene que recopilarse y analizarse los datos apropiados para confirmar que un mejoramiento ha tenido lugar. Estos datos confirmatorios deben recopilarse sobre la misma base que los datos tomados para investigar y establecer las relaciones causa-efecto. Si después de la adopción de las acciones preventivas o correctivas, los resultados indeseables continúan ocurriendo con una frecuencia aproximadamente igual a la de antes, será necesario redefinir el proyecto o la actividad de mejoramiento de la calidad, retomando al paso inicial. En esta etapa se realizarán los ajustes del procedimiento de forma tal que satisfagan las necesidades de los clientes.

3.3. Aplicación del procedimiento propuesto

Fase I: Planeación y organización del sistema de costo de la calidad integral.

En esta Fase se realiza el diagnóstico de los costos asociados a la calidad integral existentes en la EMPROY VC y se crea el equipo de trabajo.

1. Diagnóstico de los costos asociados a la calidad integral existentes.

Como primer paso de la Fase de Planeación y organización del sistema de costo de la calidad integral, se realiza un diagnóstico de los costos asociados a la calidad integral existentes en la EMPROY VC. Para realizar el diagnóstico se aplican métodos empíricos de investigación como la revisión de documentos y la entrevista a especialistas y como herramienta básica de calidad el diagrama de causa – efecto o diagrama de Ishikawa.

Del diagnóstico realizado se evidencia la necesidad de un enfoque del proceso de la organización que responda a un análisis más integral del sistema de gestión, ya que el sistema actual tiene limitaciones.

Para evaluar la eficiencia de este sistema de gestión con un enfoque integral que considere los sistemas de gestión que la organización tiene integrado, debe modificarse el procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad, de forma tal que se pueda disponer de una herramienta para contribuir a la mejora de la calidad integral en la empresa.

Los resultados del diagnóstico se presentan en el capítulo 2, apartado 2.5 del presente Trabajo de Diploma.

2. Creación y capacitación de un equipo de trabajo.

Para crear el equipo de trabajo en la empresa se calculó el número de expertos necesarios, involucrando a aquellos especialistas y directivos directamente vinculados a la aplicación del procedimiento y la utilización de sus resultados.

Para este cálculo se utilizó la expresión basada en el modelo binomial.

$$M = \frac{K(1-p)p}{i^2} \qquad (1)$$

Dónde:

M: número de expertos

K: parámetro que depende del nivel de significación, varía cómo sigue:

99 % - K=6.6564

95 % - K=3.8416

90 % -K=2.6896

p: proporción del error que como máximo se tolerará en el juicio de los expertos,

i: nivel de precisión que expresa la discrepancia o variabilidad que muestra en general el grupo y varía de (0.005 – 0.10)

Para un nivel de confianza del 95 % el parámetro k=6,6564 y considerando un nivel de precisión de 0,10 y una proporción de error de 0,01 se obtiene que son necesarios 5 expertos. Para su selección se tuvo en cuenta a especialistas de calidad, de las direcciones técnica y de contabilidad y finanzas y a responsables del proceso de prestación del servicio, quedando conformado por los especialistas que se muestran en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Equipo de trabajo en la EMPROY VC

Nº	Nombre	Cargo
1	Arq. Tania García Pino	Directora Técnica EMPROY VC
2	Arq. Pedro Martel Hernández	Especialista Principal de Calidad EMPROY VC
3	Arq. Antonio Rodríguez	Director de Operaciones EMPROY VC
4	Ing. Elva Calvo Llanes	Directora de proyectos de ingeniería EMPROY VC
5	Lic. Iralys Pérez Alfonso	Directora Contabilidad y Finanzas

Fase II: Diseño del sistema de costos de calidad integral

En la Fase II se describe el proceso de prestación del servicio en la EMPROY VC, se identifican los clientes y proveedores, los posibles fallos reales y potenciales, sus efectos y causas lo cual constituye la base para determinar cuáles serán las actividades de prevención, evaluación y fallas, tanto internas como externas. Para su desarrollo se utiliza la secuencia lógica de pasos de la herramienta AMFE.

1. **Descripción del proceso.**

El proceso de prestación del servicio en la EMPROY VC, constituye el proceso productivo, en el mismo se involucran el proceso estratégico y los procesos operativos y sub-procesos que permiten la concepción y materialización del diseño (arquitectura, urbanismo, obras de transporte y asesorías técnicas), los servicios topográficos o la consultoría solicitada. El Diagrama de Flujo y la descripción detallada de este proceso se presenta en el apartado 2.4 del capítulo 2 del presente Trabajo de Diploma.

2. **Identificación de los clientes y proveedores.**

El equipo de trabajo identifica a los proveedores y clientes. (ver Anexo 3).

3. **Identificación de las posibles fallas.**

Para identificar las posibles fallas, se aplica el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), método que permite priorizar las acciones encaminadas a minimizarlas o eliminarlas mediante una metodología simple y sistemática que aborda problemas, preocupaciones, desafíos, errores y fallas con el fin de buscar respuestas para su mejora.

Durante su aplicación se constata que los riesgos identificados por la empresa no abarcan todas las actividades del proceso de prestación del servicio, por lo que hubo necesidad de identificar los mismos.

La aplicación del AMFE permitió analizar en este proceso todos los fallos que afecten la calidad, al medio ambiente o al trabajador y que pueden generar un costo, logrando una integración de todos los sistemas en el proceso de prestación del servicio.

En el Anexo 4, se presenta la identificación de las fallas en el proceso de prestación del servicio, su efecto, causa y control.

Los fallos detectados fueron:

- Se inicia el trabajo de diseño, ingeniería o consultoría sin que conste la solicitud formal del servicio por el cliente.
- No se solicita actualización de la ficha de cliente ni certifico legal del cliente cada vez que se inicie un contrato
- Prestación de servicios sin contratación previa o vencida.
- Inadecuada interpretación por parte del cliente de las orientaciones
- Errores en la facturación.
- Inadecuada identificación de los recursos
- Contratación de servicios que no estén contemplados en el objeto Social de la Empresa.
- Deficiente valoración del servicio para la elaboración del contrato
- Deficiente información para la elaboración del contrato
- No Identificación adecuada de las normas relacionadas con el medio ambiente
- No Identificación adecuada de las normas relacionadas con Seguridad y Salud del trabajo
- No se cumple con los requisitos del cliente
- Incumplimiento de las normas relacionadas con el medio ambiente
- Incumplimiento de las normas relacionadas con Seguridad y Salud del trabajo
- Los proyectos ejecutados o en ejecución no cumplan con las condiciones técnicas requeridas por cada especialidad y las normas relacionadas con medio ambiente y seguridad y salud del trabajo
- Reproducción de proyectos con falta de requisitos técnicos necesarios preestablecidos en las normas y procedimientos.
- Fallos en los Plotter.
- Deterioro de documentos.
- Incumplimientos de las obligaciones contractuales
- Mala inspección a la obra.
- No realización de la inspección.

Después de aplicado el AMFE se procede a buscar los puntos críticos del proceso como se muestra en la tabla 3.2, para esto se tomó como punto crítico los pasos que tuvieran un riesgo mayor o igual a 8. El grupo de trabajo decidió tomar este valor por las características del

proceso ya que las actividades de este proceso no son muy complejas y los fallos que se pueden ocurrir tienen muy poca probabilidad de ocurrencia.

Tabla 3.2. Puntos críticos del proceso

Falla	Efecto	Severidad	Riesgo	Controles
Prestación de servicios sin contratación previa o vencida.	Demora por contratación de servicio.	4	8	Expediente de contratación, Contratos.
Errores en la facturación.	Doble Facturación.	4	8	Responsabilidad cruzada en la elaboración y contabilización de facturas.
	Facturas cuyos importes no corresponden con lo pactado con el cliente.	4	8	Revisión de la prefactura con lo pactado en contrato.
	Facturaciones parciales sin convenir con el cliente.	4	12	Revisión de la prefectura con lo pactado en contrato.
	Saldos envejecidos de cuentas por cobrar, cuentas por cobrar en litigio, en procesos judiciales.	3	9	Certificación por parte del cliente de contar con el financiamiento necesario. Análisis mensual de los cobros y pago pendientes.
No se cumple con los requisitos del cliente.	Pérdida de recursos materiales y financieros. Quejas del cliente Pérdida de prestigio Demora en la firma del contrato.	4	8	Controles establecidos en SGC. Revisión Grupo Calidad.
Los proyectos ejecutados o en ejecución no cumplan con las condiciones técnicas requeridas por cada especialidad y las normas relacionadas con medio ambiente y seguridad y salud del trabajo.	Demora en rehacer el proyecto.	4	8	Controles establecidos en SGC. Revisión Grupo Calidad.
	Gasto de materiales.	4	8	Controles establecidos en SGC. Revisión Grupo Calidad.

Se propone entonces que a los puntos críticos encontrados se les hagan revisiones periódicas con el fin de evitar que estas fallas ocurran y que la empresa tenga grandes pérdidas.

A continuación, se presentan las expresiones de cálculo de los costos de la calidad para las posibles fallas:

1. Expresiones para el cálculo de los costos por fallas internas.

1. Gastos por fallos en la demora por espera de la solicitud formal.

$$\text{Gfdesf} = \sum_{i=1}^{n} (Thi \bullet Td) \quad (2)$$

Dónde:

Gfdesf: Gasto por fallos en la demora por espera de la solicitud formal.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) por la solicitud formal.

2. Gastos por fallos en la demora por actualización de la ficha del cliente.

$$\text{Gfdafc} = \sum_{i=1}^{n} (Thi \bullet Td) \quad (3)$$

Dónde:

Gfdafc: Gastos por fallos en la demora por actualización de la ficha del cliente.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) por actualización dela ficha del cliente.

3. Gastos por fallos en la demora por contratación de servicio.

$$\text{Gfdcs} = \sum_{i=1}^{n} (Thi \bullet Td) \quad (4)$$

Dónde:

Gfdcs: Gastos por fallos en la demora por contratación de servicio.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) por contratación del servicio.

4.Gastos por fallos en la demora interpretación de las orientaciones.

$$\text{Gfdio} = \sum_{i=1}^{n} (Thi \bullet Td) \quad (5)$$

Dónde:

Gfdio: Gasto por fallos en la demora interpretación de las orientaciones.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) por interpretación de las orientaciones.

5. Gastos por fallos en la facturación.

$$\text{Gff} = \sum_{i=1}^{n} (Thi \bullet Td) + \sum_{i=1}^{n} (Ctvj \bullet \text{Pr}\, v) + \sum_{i=1}^{n} (Ctnk \bullet \text{Pr}\, n) \quad (6)$$

Dónde:

Gff: Gastos por fallos en la facturación.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) en arreglar fallos en la facturación.

Ctvj: Cantidad de materiales (j) viejos.

Prv: Precio de los materiales (j) viejos.

Ctnk: Cantidad de materiales (k) nuevos.

Prn: Precio de los materiales (k) nuevos.

6. Gastos por fallos en la demora por planificación deficiente de recursos (planificación por defecto).

$$\text{Gfpdrf} = \sum_{i=1}^{n}(Thi \bullet Td) + \sum_{i=1}^{n}(Ctnf \bullet \Pr) \quad (7)$$

Dónde:

Gfpdrf: Gastos por fallos en la demora por planificación deficiente de recursos (planificación por defecto).

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) por la planificación deficiente de recursos.

Ctnf: Cantidad de recursos (f) faltantes.

Pr: Precio de los recursos (f) faltantes.

7. Gastos por fallos en la planificación deficiente de recursos (planificación por exceso).

$$\text{Gfpdrs} = \sum_{i=1}^{n}(Ctns \bullet Ps) \quad (8)$$

Dónde:

Gfpdrs: Gastos por fallos en la planificación deficiente de recursos (planificación por exceso).

Ctns: Cantidad de recursos (s) sobrantes.

Ps: Precio de los recursos (s) sobrantes.

8. Pérdida por trabajos valorados incorrectamente (cobrar menos).

$$\text{Ptvi} = \text{Prrp-Prip} \quad (9)$$

Dónde:

Ptvi: Pérdida por trabajos valorados incorrectamente.

Prrt: Precio real del proyecto.

Prit: Precio incorrecto del proyecto.

9. Pérdida de recursos materiales y financieros por no cumplir con los requisitos del cliente.

$$\text{Prmf} = \sum_{i=1}^{n}(Thi \bullet Tt) + \sum_{i=1}^{n}(Cntj \bullet \Pr m) \quad (10)$$

Dónde:

Prmf: Pérdida de recursos materiales y financieros.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Tt: Tiempo de trabajo de cada trabajador (i) en el proceso.

Cntj: Cantidad de recursos materiales (j).

Prm: Precio de los recursos materiales (j).

10. Gastos por fallos en la demora en rehacer el proyecto.

$$\text{Gfdrp} = \sum_{i=1}^{n}(Thi \bullet Td) + \sum_{i=1}^{n}(Ctn \bullet \Pr n) \quad (11)$$

Dónde:

Gfdrp: Gastos por fallos en la demora en rehacer el proyecto.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) en rehacer el proyecto.

Ctn: Cantidad de recursos (n) nuevos.

Prn: Precio de los recursos (n) nuevos.

11. Gasto de materiales.

$$\text{Gm} = \sum_{i=1}^{n}(Ctnu \bullet \Pr mu) \quad (12)$$

Dónde:

Gm: Gasto de materiales.

Ctnu: Cantidad de materiales (u) utilizados.

Prmu: Precio de los materiales (u) utilizados.

12. Gasto por fallos en reprocesos.

$$\text{Gfr} = \sum_{i=1}^{n}(Thi \bullet Td) + \sum_{i=1}^{n}(Ctn \bullet \Pr n) \quad (13)$$

Dónde:

Gfr: Gasto por fallos en reprocesos.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) inmerso en el proceso.

Td: Tiempo de demora de cada trabajador (i) en reprocesar.

Ctn: Cantidad de recursos (n) nuevos.

Prn: Precio de los recursos (n) nuevos.

13. Gastos por pérdidas de la documentación.

$$Gpd = \sum_{i=1}^{n}(Thi \bullet Hr) + \sum_{i=1}^{n}(Ctnv \bullet \Pr v) + \sum_{i=1}^{n}(Ctn \bullet \Pr n) \quad (14)$$

Dónde:

Gpd: Gastos por pérdidas de la documentación.

Thi: Tarifa horaria de cada personal (i) especializado en la conservación.

Hr: Horas dedicadas a esta actividad por el personal (i) especializado.

Ctnv: Cantidad de recursos (v) viejos.

Prv: Precio de los materiales (v) viejos.

Ctn: Cantidad de recursos (n) nuevos.

Prn: Precio de los materiales (n) nuevos.

14. Gastos por análisis de futuras fallas. (Retroalimentación)

$$Gaf = \sum_{i=1}^{n}(Thi * Hr) \quad (15)$$

Dónde:

Gaf: Gastos por análisis de futuras fallas.

Thi: Tarifa horaria de cada trabajador (i) especializado en la retroalimentación.

Hr: Horas trabajadas de cada trabajador (i) especializado en la retroalimentación.

2. Expresiones para el cálculo de los costos por fallas externas.

1. Gasto por reclamaciones.

$$Gr = \sum_{i=1}^{n}(Thr \cdot Hr) + \sum_{i=1}^{n} Og \quad (16)$$

Dónde:

Gr: Gasto por reclamaciones.

Thr: Tarifa horaria del personal (i) especializado en tramitar quejas.

Hr: Horas dedicadas a esta actividad por el personal (i) especializado.

Og: Otros gastos en que se incurra por esta actividad.

2. Pérdida por trabajos valorados incorrectamente (cobrar más).

$$Ptvim = Prip - Prrp \quad (17)$$

Dónde:

Ptvim: Pérdida por trabajos valorados incorrectamente.

Prit: Precio incorrecto del proyecto.

Prrt: Precio real del proyecto.

3. El gasto por contaminación ambiental.

Este gasto se calcula durante la ejecución de la obra, aunque hay que destacar que este fallo se identifica en este proceso. Ocurre por la no identificación adecuada de las normas relacionadas con el medio ambiente.

4. El gasto por accidentes laborales.

   Este gasto se calcula durante la ejecución de la obra, aunque hay que destacar que este fallo se identifica en este proceso. Ocurre por la no identificación adecuada de las normas relacionadas con seguridad y salud del trabajo.

3. Expresiones para el cálculo de los costos de evaluación.

1. Gastos de evaluación de la calidad durante el proceso.

$$Gdp = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hr) \quad (18)$$

Dónde:

Gdp: Gastos de evaluación de la calidad durante el proceso.

Thi: Tarifa horaria de los especialistas (i) dedicados a la evaluación de la calidad durante el proceso de producción.

Hr: Horas trabajadas por los especialistas (i) en la evaluación de la calidad durante el proceso de producción.

2. Gastos en el control de recepción.

$$Gcr = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hr) \quad (19)$$

Dónde:

Gcr: Gastos en el control de recepción.

Thi: Tarifa horaria de los inspectores (i) en el control de entrada.

Hr: Horas trabajadas por los inspectores (i) en el control de entrada.

3. Gastos por auditorías de calidad.

$$Gac = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hr) + \sum_{i=1}^{n} Gae \quad (20)$$

Dónde:

Gac: Gastos por auditorías de calidad.

Thi: Tarifa horaria de los especialistas (i) encargados de hacer las auditorías internas.

Hr: Horas trabajadas por los especialistas (i) encargados de hacer las auditorías internas.

Gae: Gasto en dinero por el pago de especialistas (j) externos en realizar la auditoria.

4. Gasto por material consumido en las actividades de inspección.

$$Gcai = \sum_{i=1}^{n} (Cmc * Ci) \quad (21)$$

Dónde:

Gcai: Gasto por material consumido en las actividades de inspección.

Cmc = Cantidad de material (i) consumido en las actividades de inspección.

Ci = Costo del material (i).

4. Expresiones para el cálculo de los costos de prevención.

1. Gastos por planeación de la calidad.

$$Gppc = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hr) \quad (22)$$

Dónde:

Gppc: Gastos por planeación de la calidad.

Thi: Tarifa horaria del personal (i) de ingeniería en planear la calidad.

Hr: Horas dedicadas a esta tarea por el personal (i) de ingeniería en planear la calidad.

2. Gastos por realizar estudios de mejoramiento.

$$Gem = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hr) \quad (23)$$

Dónde:

Gem: Gastos por realizar estudios de mejoramiento.

Thi: Tarifa horaria del personal (i) de calidad que realiza estudios de mejoramiento.

Hr: Horas dedicadas al estudio por el personal (i) de calidad que realiza estudios de mejoramiento.

3. Gastos en el control del proceso.

$$Gcp = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hri) + \sum_{i=1}^{n} (Thj * Hrj) + \sum_{i=1}^{n} (Ctnu \bullet \Pr mu) \quad (24)$$

Dónde:

Gcp: Gastos en el control del proceso.

Thi: Tarifa horaria de los especialistas (i) en estudios de capacidad del proceso.

Hri: Horas dedicadas por los especialistas (i) en estos estudios.

Thj: Tarifa horaria de los especialistas (j) encargados de verificar la relación con los suministradores.

Hrj: Horas dedicadas de los especialistas (j) a la tarea de verificación con los suministradores.

Ctnu: Cantidad de materiales (u) utilizados en la verificación con los suministradores.

Prmu: Precio de los materiales (u) utilizados en la verificación con los suministradores.

4. Gastos por capacitación.

$$Gpc = \sum_{i=1}^{n} Gastos\ \ por\ \ capacitaci\acute{o}n \tag{25}$$

Dónde:

Gpc: Gastos por capacitación.

5. Gastos por adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas.

$$Gard = \sum_{i=1}^{n} (Thi * Hr) \tag{26}$$

Dónde:

Gard: Gastos por adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas.

Thi: Tarifa horaria del personal (i) de ingeniería en realizar la actividad.

Hr: Horas dedicadas del persona (i) de ingeniería en realizar la actividad.

Para determinar los elementos de cada categoría de costos, el total por categoría y el costo total de la mala calidad, se necesitan los tiempos de demora para solucionar las fallas, los cuales no se cuantifican en la EMPROY VC, por lo que no existen datos que permitan realizar los cálculos y comparar resultados reales de los costos de la calidad integral con las bases establecidas.

5. Organización de los elementos del sistema de costo.

Los elementos del sistema de costo deben ser organizados por cada tipo de categoría y codificados para facilitar su análisis. En la tabla 3.3 se presentan los elementos por cada categoría de costos de calidad del proceso de prestación del servicio en la EMPROY VC.

Tabla 3.3. Organización de los elementos del sistema de costos

Tipo	Descripción
FALLAS INTERNAS	1. Gasto por fallos en la demora por espera de la solicitud formal.
	2. Gastos por fallos en la demora por actualización de la ficha del cliente.
	3. Gastos por fallos en la demora por contratación de servicio.
	4. Gasto por fallos en la demora interpretación de las orientaciones.
	5. Gastos por fallos en la facturación.
	6. Gastos por fallos en la demora por planificación deficiente de recursos (planificación por defecto).
	7. Gastos por fallos en la planificación deficiente de recursos (planificación por exceso).
	8. Pérdida por trabajos valorados incorrectamente (cobrar menos).
	9. Pérdida de recursos materiales y financieros por no cumplir con los requisitos del cliente.
	10. Gastos por fallos en la demora en rehacer el proyecto.

	11. Gasto de materiales.
	12. Gasto por fallos en reprocesos.
	13. Gastos por pérdidas de la documentación.
	14. Gastos por análisis de futuras fallas. (Retroalimentación)
FALLAS EXTERNAS	1. Gasto por reclamaciones.
	2. Pérdida por trabajos valorados incorrectamente (cobrar más).
	3. Contaminación ambiental.
	4. Accidentes laborales.
GASTOS POR EVALUACIÓN	1. Gastos de evaluación de la calidad durante el proceso.
	2. Gastos en el control de recepción.
	3. Gastos por auditorías de calidad.
	4. Gasto por material consumido en las actividades de inspección.
GASTOS POR PREVENCIÓN	1. Gastos por planeación de la calidad.
	2. Gastos por realizar estudios de mejoramiento.
	3. Gastos en el control del proceso.
	4. Gastos por capacitación.
	5. Gastos por adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas.

Fase III: Mejora del sistema.

En esta fase, a partir de la comparación de los resultados reales de los costos de la calidad integral con las bases establecidas, y de la interpretación de los resultados se establecen propuestas de mejora.

1. **Comparación de los resultados reales de los costos de calidad integral con las bases establecidas.**

En bibliografías consultadas, algunos de los autores que más han trabajado este tema (Harrintong, 1993; Fawsi, 1995; Juran, 1998; Cuatrecasas, 1999), definen un rango de comportamiento en por ciento para cada categoría de costo asociado a la calidad en relación con los costos totales por este concepto. Los rangos de comportamiento propuestos por categoría se muestran en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Rangos de comportamiento de cada categoría de costos respecto a los costos totales de calidad.

Costos totales de calidad	**% aproximados según:**			
	Harrintong	**Fawsi**	**Juran**	**Cuatrecasas**
Costos de prevención	10%	0,5 – 5%	10%	‹ 5%
Costos de Evaluación	35%	10-50%	40%	10-50%
Fallas Internas	7%	20-40%	50%	20-40%
Fallas externas	48%	23-40%		25-40%

Luego de determinar en el diagnóstico que en la EMPROY VC los costos totales de la calidad solo son calculados por prevención y evaluación y no tienen en cuenta los costos asociados a las fallas internas y externas, se propone analizar los montos en moneda nacional y en moneda CUC de las categorías de los costos asociados a la calidad, durante el período comprendido entre enero –marzo del 2019 (ver Tabla 3.5), utilizando en este análisis como parámetros para la evaluación de los mismos el comportamiento en porciento de cada elemento de costo con respecto a los totales por cada categoría y comparando estos porcientos con los rangos establecidos por Juran (1998) ya que son los más acordes a las características propias del objeto de estudio, para el análisis de la información se utiliza un gráfico de pastel mostrando el resultado de los porcientos calculados (ver Figura 3.2).

Tabla 3.5. Monto de las categorías de los costos asociados a la calidad en el período de enero-marzo de 2019

Período	Moneda	Costos de Prevención	Costos de Evaluación	Costos por fallas internas	Costos por fallas externas
Enero – Marzo	CUP	16 178,67	8 219,21	0	0
	CUC	876,22	4 930,44	0	0
TOTAL	CUP	17 054,89	13 149,65	0	0

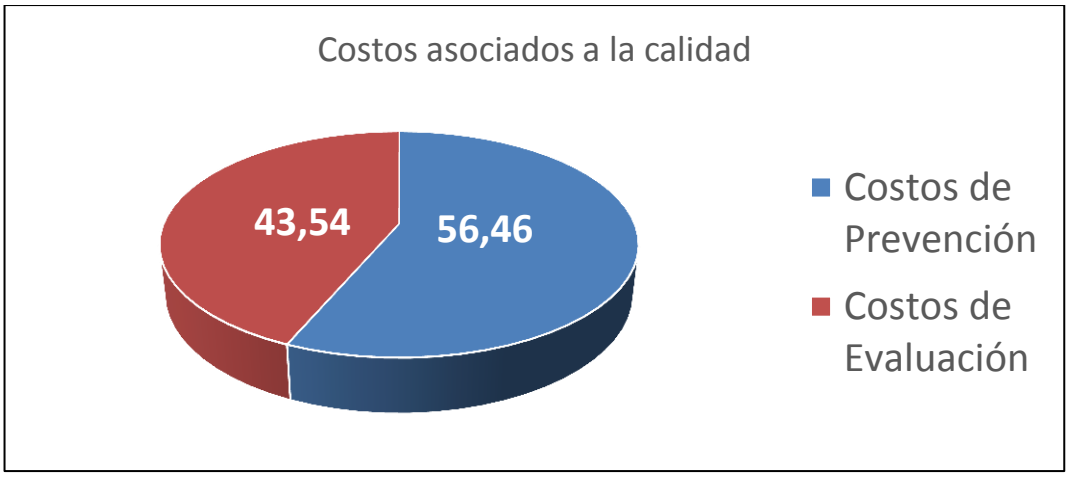

Fig. 3.2. Costos asociados a la calidad en la EMPROY VC.

Los costos de prevención constituyen el 56.46% del costo total de calidad comportándose por encima del rango de comportamiento propuesto por Juran (10%). Por su parte, los costos de evaluación ascienden al 43.54% del costo total, también por encima del valor propuesto para el comportamiento de este tipo de costo por Juran (40%). En cuanto a las fallas internas y externas no se reportaron costos en el período analizado. Como puede apreciarse no se

reportan costos por fallas, lo cual se detecta en el diagnóstico, pues existe indefinición de las partidas que integran las subcategorías de costos de no calidad, a pesar de que se identifican no conformidades.

A partir del procedimiento propuesto se prevé que se comiencen a cuantificar los tiempos de demora, lo cual permita calcular los costos por fallas y actualizar los costos de evaluación y prevención.

2. Interpretación de los resultados

La interpretación de los resultados es uno de los pasos más importantes para el análisis de los costos asociados a la calidad, pues de la veracidad del análisis depende en gran medida los resultados finales. En esta etapa se realizó un análisis de los registros del sistema de gestión integral asociados al procedimiento elaborado lo cual permitió reunir la información necesaria.

3. Propuesta de acciones de mejora.

Las acciones de mejora fueron propuestas durante el análisis de cada etapa para lograr una mejor organización en el análisis realizado. Se recomienda implementar el procedimiento propuesto, cuantificar los tiempos de demora para solucionar las fallas, lo cual permita calcular los costos por fallas y actualizar los costos de evaluación y prevención y elaborar un plan de calidad donde se establezcan indicadores que garanticen la gestión de estos costos.

CONCLUSIONES GENERALES

1. La construcción del marco teórico-referencial permitió demostrar la importancia de los costos asociados a la calidad integral y la existencia de procedimientos para el análisis de los costos de la calidad, que adolecen del estudio de la calidad de manera integral, ya que no analizan la seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente.
2. La aplicación del diagnóstico permitió constatar que en la EMPROY VC a pesar de tener un SIG certificado no se analizan los costos de la calidad de forma integrada, por lo que no se puede hacer una valoración eficiente del proceso.
3. Se propone un procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad integral estructurado en tres fases y once pasos, que permite la planeación, organización e implementación del sistema de costos de la calidad integral, así como el control y mejoramiento del mismo.
4. Al aplicarse el procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la calidad integral y analizarlo se determinó que en la EMPROY VC. los costos de prevención representan el 56,46 % del costo total de la calidad y los costos de evaluación el 43,54 %; y los costos por fallas internas y externas no se pueden determinar pues no se cuantifican los tiempos de demora para solucionar las fallas.

RECOMENDACIONES

1. A partir del procedimiento propuesto, cuantificar los tiempos de demora, lo cual permita calcular los costos por fallas y de esta forma poder contar con un año base, para aplicar el procedimiento en futuras investigaciones.
2. Dar continuidad a la investigación realizada trabajando en proyectos de mejoramiento de los principales problemas de calidad detectados.
3. Extender la investigación al resto de los procesos de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Aoieong, R. T., Tang, S. L. y Syed, M. A., 2002: “A process approach in measuring quality costs of construction projects: model development”. Construction Management and Economics, Vol. 20, nº 2 (2002), pp. 179-192.

Ahmed, S. M., Aoieong, R. T., Tang, S. L. y Zheng, D. X.M., 2005: “A comparison of quality management systems in the construction industries of Hong Kong and the USA”. International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 22, nº 2 (2005), pp. 149-161.

Alexander, G., (1994): La mala calidad y su costo. Addison-Wesley iberoamericana. Wilmington USA.

Amat, O., (1992): Costes de calidad y no calidad. Gestión 2000. Barcelona

Amirullah, I., Suratman & Akib, H. 2015. Total quality management (TQM) application in health care: Case Study in Three ISO awarded Primary Health Centers (PHC) in Makassar. International Journal of Academic Research, 7 (1), pp. 5-8

Antúnez V. (2014): "Gestión integrada de la calidad en la industria biofarmacéutica cubana", tesis de doctorado, Centro de Estudios de Técnicas de Dirección, Universidad de La Habana. Cuba.

Antúnez V. (2015): Sistemas integrados de gestión: de la teoría a la práctica empresarial en Cuba. Centro de Estudios de Técnicas de Dirección, Universidad de La Habana, Cuba.

Benavides, V. C. y G. C. Quintana (2003): Gestión del conocimiento y calidad total, Asociación española para la calidad, Ediciones Díaz Santos, Madrid.

Berthier, A., “El sistema de referencias Harvard”. [En línea]. Disponible en: http://www.conocimientoysociedad.com [Accesado el día 15 de enero de 2019]

Blanco, D., (1995): Problemática de la implantación de la implantación de un programa de calidad total en calidad por y para el hombre. Gestión 2000. Barcelona.

Cabreja J. y Ávila Pérez (2010): "Los costos de calidad en las empresas de servicios", Nº 133, 2010. Texto completo [En línea]. Disponible en: http//www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/jcap.htm [Accesado el día 18 de enero de 2019]

Camisón, C. y V. Roca, (1997): Los Costes Totales de la Calidad: Un Estudio en la Empresa Hotelera. Agéncia Valenciana del Turismo. Madrid.

Campanella, J., (1997): Fundamentos de los costos de la calidad, lineamientos y práctica. McGraw -Hill Interamericana. pp. XV.

Casadesús, M.; I. Heras y S. Karapetrovic (2009): "Sistemas de gestión estandarizados: ¿existen sinergias?", Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, vol. 18, n.º 2, pp. 161-174.

Climent, S., (2003): Los Costes De Calidad Como Estrategia Empresarial: evidencia Empírica en la Comunidad Valenciana. Tesis en opción al titulo de Doctor. Valencia. Universidad de Valencia.

Crosby, B., (1994): Calidad total para el siglo XXI. Traducción de Guadalupe Meza Staines. McGraw- Hill Interamericana de México. Ciudad México.

Cuatrecasas, L., (1999): Gestión integral de la calidad, implantación, control y certificación. Gestión 2000. Barcelona.

Cuendias de Armas, J. (2008): "Orientaciones para la implementación de un SIG de Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud del Trabajo", Boletín Páginas Sueltas, n.º 9, Instituto de Investigaciones en Normalización, ONN, CITMA, La Habana.

Deming W Edwards. (1989): Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis/Walter Edwards Deming/ Ediciones Díaz de Santos S.A, Madrid, España 1989, p. 393.

Escobar Valencia, M. & Mosquera Guerrero, A. (2013): The Conceptual Framework Related to Quality: a Tower of Babel. Cuadernos de Administración Universidad del Valle [Revista electrónica].V 29, Nº50. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v29n50/v29n50a10.pdf. [Consultado: 13 enero 2019]

Escoriza, Tatiana. y K. Pascual, (2002): Cálculo de los costos de la mala calidad en la Planta de Cafeteras Kuprés de la EINPUD 1 de mayo. Informe de investigación terminada. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Escoriza, T. y K. Pascual, (2002): Evaluación del procedimiento de costos de calidad en la EINPUD 1 de mayo. Informe de investigación terminada. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Fawsi, F., (1995): Aspectos económicos de la calidad. Taller Internacional sobre calidad y desarrollo. Cuba.

Feigenbaum, V., (1991): Total quality Control. McGraw-Hill. Nueva York, p.109-115.

Fernández, E., (2000): Breve panorámica sobre los costes de calidad. Universidad de Oviedo.

Fernández, Y., (2009): Diseño y aplicación de un procedimiento para el análisis de los costos asociados a la calidad en el Complejo Hotelero Sol-Meliá Cayo Santa María. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Galí V.G. (2013): Cálculo del costo de la producción de la no calidad en la industria cubana del mueble. Tesis en opción del título de Máster en Contabilidad Gerencial. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

García, A. (2011). Los Premios a la Calidad en la Administración Pública. CAP-Revista Centroamericana de Administración Pública. 219-242.

Gárciga Fernández, M J. (2001): "Sistemas integrados en pos de la eficiencia", Revista Normalización, n.º 3, pp. 25-29, La Habana.

Garmendía, Y (2008): "Gestión de la calidad un reto para la industria Biofarmacéutica", Revista de Normalización, n.º 1, pp. 17-24, La Habana.

Guerra, R. M. (2007): "Integrar los distintos sistemas de gestión es una necesidad del propio desarrollo". Revista de Normalización, n.º 2, pp. 7-15, La Habana.

Guerra, B. M. y V. Meizoso (2012): Gestión de la calidad: conceptos, modelos y herramientas, Editorial UH, La Habana.

González, A (2008): "Módulo de Gestión de la Calidad Total. Calidad Total", material docente, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana.

Gutiérrez, H., (1996): Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill. México.

Harrington, J., (1990): El coste de la mala calidad. Díaz de Santos. Madrid.

Harrington, J., (1993): Mejoramiento de los procesos de la empresa. McGraw- Hill. Santa Fe, Bogotá.

Hernández, R., (2010): Procedimiento para la mejora de procesos con enfoque al cliente externo en empresas de base tecnológica de producciones por proyecto. Caso EIPH-VC. Tesis en opción al título de Máster. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Hidalgo, A. et al. (2002): La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Ediciones Pirámide. Madrid, España.

Hidalgo, A., (2004): “Las nuevas empresas de base tecnológica en los procesos de innovación”. Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y la Tecnología, Vol. 6, Nº 21.Madrid, España, pp. 10-18. 24. Ishikawa, K., (1988) ¿Qué es el control total de la calidad? La modalidad japonesa. Edición revolucionaria. La Habana, p. 209.

Jiménez, A., (1997): La calidad como estrategia competitiva. Gestión rentabilidad y auditoria. Tebar Albacete.

Juran, M., (1993): La función de la calidad. Manual de Control de la Calidad. Sección 2. Cuarta Edición. Editorial MES.

Juran, M. y F. Gryna. (1993): Manual de Control de la Calidad. Cuarta edición. Traducción J. M. Vallhonrat Bou. McGraw- Hill. Madrid.

Karapetrovic, S. y M. Rocha (2008): "Creando un sistema integral de gestión-necesidades de la evolución de ISO 9000 y otros estándares de gestión", Revista UPIICSA, vol. 6, n.º 46, pp. 8-13.

Karapetrovic, S; M. Bernardo y M. Casadesus (2009): "How Integrated are Environmental, Quality and Other Standardized Management Systems? An Empirical Study", Journal of Cleaner Production, vol. 17, n.º 8, pp. 742-750.

Low, S. P. y Yeo, H. K. C., 1998: “A construction quality costs quantifying system for the building industry”. International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 15, nº 3 (1998), pp. 329-349.

Love, P. E. D. e Irani, Z., 2003: “A project management quality cost information system for the construction industry”. Information and Management, Vol. 40 (2003), pp. 649–661.

Madrigal, J. B. (2001): "Sistemas de gestión integrados ¿mito o realidad?", Revista de Normalización, n.º 1, pp. 12-16, La Habana.

Machado R. (2015): Propuesta de indicadores para la evaluación de la calidad de los Servicios de Información de Medicamentos. Tesis doctoral. UH-Universidad de Granada. España.

Meizoso, M. C. y B. M. Guerra (2009): "La implantación de sistemas integrados de gestión: un reto a la empresa cubana", Revista de Normalización, n.º 1, pp. 20-26, La Habana.

Mishekurin A. (2014): Perfeccionamiento de los procedimientos del Sistema de Gestión Integrada del Capital Humano en la Empresa de Servicios de Ingeniería Villa Clara. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Montesino, O. y G. García (2009): "Las auditorías combinadas de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo en el Centro Internacional de Retinosis Pigmentaria", Revista de Normalización, n.º 1, pp. 13-18, La Habana.

Monzón, Y., (20010): Diseño y aplicación de un procedimiento para el análisis de los costos asociados a la calidad en la empresa SUCHEL Cepil de Ciego de Ávila. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Muchuliz Dueñas T. (2018): Procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad en la Empresa Contratista General de Obras de Villa Clara. Tesis en opción del título de Máster en Contabilidad Gerencial. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Mustelier, R., (2010): Implementación de un procedimiento para medir la satisfacción del cliente en empresas de base tecnológica del sector hidráulico en Villa Clara. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Navelo V. (2013): Procedimiento para el cálculo de los costos de la calidad en la Empresa Nacional Tenería Villa Clara. Tesis en opción del título de Máster en Contabilidad Gerencial. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

NC-ISO 9000 (2005): “Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario2. IDT Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de La Habana, p 43.

NC-ISO 9000 (2015): Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario. IDT Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de La Habana, p 62.

NC-ISO 9001 (2015): Sistemas de gestión de la calidad — requisitos. IDT Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de La Habana, p 46.

Negrín S. y Gómez R. (2015): Cálculo y evaluación de los costos de calidad, efecto útil en los procesos de transportación. Revista Avanzada Científica Enero – Abril Vol. 18 No. 1 Año 2015 ISSN 1029-3450. CIGET. Matanzas. Cuba.

Padrón, V., (2001): “Aplicación de los criterios del premio Baldrige a la gestión de la calidad en las instituciones financieras”. Alta gestión. Año XXXII, nº 198. Marzo- Abril 2001.

Pazos Fernández, JR, (2013): Estudio de los costes de no calidad en una empresa constructora. Tesis de Maestría. Universidad politécnica de Cataluña. España.

Ramos, S., (2008): Rediseño de un procedimiento de cálculo de costos de calidad en la ECOT Cayo Santa María. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Rojas Julien, L.L. (2011): Procedimiento para el análisis de los costos asociados a la calidad en empresas de base tecnológica de producciones por proyecto del sector hidráulico. Caso EIPH-VC. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Sáez Torrecilla, Á., A. Fernández y G. Gutiérrez Díaz., (1993): “Contabilidad de Costes y Contabilidad de Gestión”. España: Editorial Mc Graw Hill, Volumen I.

San Salvador, E.; Cavero A. y J. Reig, (2001): “Propuesta de clasificación de los elementos del coste total de la calidad” Revista Técnica Contable. Nº 264.

Siyu, P. 2014. A Total Quality Management Research on the Portman Ritz Carlton Shanghai. Applied Mechanics and Materials, 687-691, pp. 4582-7

Torres Saumeth, K et al., (2012): Calidad y su evolución. Dimens empres. Vol. 10 Nº2, julio-diciembre. Págs. 100-107

Tubke, A., (2002) Success Factors of Corporate Spin-Offs. Tesis de Doctorado. España, Universidad de Sevilla.

Tummala, M. y L. Tang, (1996): "Strategic quality management, malcom Baldrige and European qualitu Awards and ISO 9000 certification. Core concept and comparative analysis" International Jornal of Quality and reliability management. Vol. 13 nº 4 pp. 3-38.

Udaondo, M. (1992): Gestión de calidad. Editorial Díaz de Santos, S. A. Madrid, España.

Wiengarten, F., Fynes, B., Cheng, E. T. C. & Chavez, R. (2013): Taking an innovative approach to quality practices: exploring the importance of a company's innovativeness on the success of TQM practices. International Journal of production Research, 51 (10),pp. 3055–74.

Yera, H., (2001): Bases para la implementación de un Sistema de Costos de Calidad en la EIPH-VC. Trabajo de Diploma. Santa Clara, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

ANEXOS

ANEXO 1 Resumen de los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad

Costos de prevención
1. Planeación de la calidad.
2. Aseguramiento de la calidad del proveedor.
3. Revisión y verificación de diseños.
4. Diseño y desarrollo de equipos para la medición de la calidad.
5. Entrenamiento en calidad.
6. Adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas.
7. Programa para el mejoramiento de la calidad.
8. Evaluación de la calidad del proveedor.
9. Control de procesos.
10. Selección y formación de personal.
11. Establecimiento de sistema de gestión de la calidad.
12. Evaluación del diseño.
13. Reparación y mantenimiento de equipos.
14. Encuestas.
15. Selección y evaluación de proveedores.
16. Mantenimiento del sistema de Gestión de la Calidad.
17. Auditorías internas.
Costos de evaluación
1. Auditorias de calidad.
2. Evaluación de diseño.
3. Materiales consumidos en la actividad de inspección.
4. Evaluación de la calidad durante el proceso.
5. Estudio sobre la satisfacción del cliente.
6. Evaluación de la producción terminada.
7. Costos del personal dedicado a la inspección.
8. Costos por la clasificación y autocontrol.
9. Comprobación de procedimientos.
10. Inspección final.
11. Control de procesos.

12. Inspección de recepción.
Costos de fallas internas
1. Producción no conforme.
2. Recuperación de la producción no conforme.
3. Producción degradada.
4. Análisis de fallas.
5. Reproceso.
6. Demoras.
7. Cambios en el diseño.
8. Actividades de clasificación.
9. Horas extras.
10. Costos del personal por las reinspecciones.
11. Otros gastos de fabricación que se generan por la falta de materias primas o fallos organizativos del propio proceso.
Costos de fallas externas
1. Reclamos por responsabilidad en la elaboración y entrega de productos.
2. Concesiones.
3. Pérdida de imagen.
4. Costos por análisis de las reclamaciones.
5. Costos por garantía.
6. Costos por devoluciones y descuentos.
7. Costos por pedidos retrasados y penalizaciones.
8. Ventajas perdidas.
9. Ajustes por quejas.
10. Tratamiento a las reclamaciones.

ANEXO 2. Procedimientos costos de calidad EMPROY VC PL - 509

1. OBJETIVO

Diseño e implantación de una metodología para el cálculo y análisis de los costos de calidad.

ALCANCE

Se aplica a las actividades relacionadas con la calidad que generan costos de calidad.

2. DEFICIONES

Costos de Calidad: ...son aquellos en que incurre la empresa para asegurarse una calidad satisfactoria y dar confianza de ello, así como de las pérdidas sufridas cuando no se obtiene la calidad satisfactoria… [1]

…aquellos incurridos en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de calidad de una organización, aquellos costos de la organización comprometidos en los procesos de mejoramiento continuo de la calidad y los costos de productos y servicios frustrados o que han fracasado al no tener en el mercado el éxito que se esperaba…[2]

3. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD. ([1]

Costos Operativos de la Calidad.

- Costos de prevención: Son los costos de todas las actividades y medidas tendientes a prevenir fallas o problemas.
- Costos de evaluación: Costos de las actividades dedicadas a la inspección para evaluar la calidad.
- Costos de fallos internos: Son los costos resultantes de ineficiencia o de un servicio que no logra cumplir con los requerimientos de calidad detectados, previo a su entrega al cliente.
- Costos de fallos externos: Costos resultantes de servicios que no logran cumplir con los requerimientos del cliente, detectado posterior a la entrega del servicio.

Costos del aseguramiento externo:

- Certificación
- Auditorías externas
- Ensayos realizados por organizaciones externas

Otros costos:

Gasto de materiales: Gastos materiales y/o materias primas en las actividades que generan costos de calidad.

Gastos de equipos: Uso de equipos en las actividades que generan costos de calidad.

Gastos de salario: Gastos salariales vinculados a las actividades que generan costos de calidad.

Otros gastos.

[1] Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. Decreto No 281/2007 (Articulo 625)

[2] Barrie G. Dale and James J. Plun Kett. Quality Costing. Chapman & U.K., 1992.

4. RESPONSABILIDADES

4.1 Especialista Principal de Contabilidad: Responsable de incluir los costos de calidad en el proceso contable. Emite el registro de servicios terminados hacia la Dirección Técnica para obtener los datos necesarios.

4.2 Director de Contabilidad y Finanzas: Verifica que se incluyan los costos de calidad en el proceso contable.

4.3 Técnico en Gestión Comercial: Elabora el PR-3 y lo envía a la Dirección de Contabilidad y Finanzas.

4.4 Especialistas de la Dirección Técnica: Emiten los datos resultantes de los fallos internos a la Dirección de Contabilidad y Finanzas y los correspondientes a resultados del procesamiento de productos no conformes.

4.5 Director Técnico: Verifica que los especialistas de su área emitan los datos de los fallos internos hacia la Dirección de Contabilidad y Finanzas. Emite al Grupo de Negocios los resultados del procesamiento del producto no conforme.

4.6 Especialista Principal del Grupo de Negocios: Emite a la Dirección de Contabilidad y Finanzas un código (con costo y sin valor) para determinar el costo por fallo externo resultante ante una queja o reclamación que conlleve reproceso.

4.7 Representante de la Dirección: Responsable del análisis de los costos de calidad, de su información a la alta dirección y de la elaboración de propuestas de mejora con la periodicidad establecida en el SIG.

5. DESARROLLO

5.1 Generalidades

Los costos de calidad forman parte integral del costo de la producción; tradicionalmente estos se encuentran dentro del estado de pérdida y ganancia de la empresa. Al cuantificarlos se pueden aplicar medidas preventivas y correctivas para llevar a vías de hecho el mejoramiento continuo de la calidad.

Los gastos de calidad de los servicios que se prestan serán determinados en por ciento en correspondencia con el valor del servicio que se trate.

5.2 Recogida de datos para obtención de los costos de calidad.

La Especialista Principal de Contabilidad recibe al cierre de cada mes el Registro RL 509-01 Costos de Fallos Internos y Externos emitidos por la Dirección Técnica y por la Dirección de Operaciones (ver Anexo 1) y el PR-3 por parte del Técnico en Gestión Comercial del Grupo de Negocios e introduce los datos en el softw "Sistema de Costos" en los primeros 5 días de cada mes.

En los tres días posteriores de finalizada esta operación, se procede a la entrega del listado de proyectos terminados a la Dirección Técnica desde Contabilidad.

A partir del listado de proyectos terminados emitido por la Dirección de Contabilidad y Finanzas, se realiza el análisis de los costos.

Se determinará así el costo total de la calidad, el por ciento que representa del volumen total de producción terminada en el mes y el comportamiento entre los diferentes costos.

La proporción adecuada entre los costos es la siguiente: (3)

Costo Total	Costos de Prevención	Costos de Evaluación	Costos por Fallos Internos y Externos	
			Internos	Externos
2,5 % del total de la producción terminada	1,8 %		0,25 %	0,25 %

Enfoque Cero Defecto: (4)

Costo Total	Costos de Prevención	Costos de Evaluación
2,5 % del total de la producción terminada	1,95 %	0,55%

La Dirección Técnica informa al Consejo de Dirección el resultado del Análisis de los Costos de Calidad y se proponen las posibles acciones preventivas y correctivas necesarias.

La Dirección General debe tener conocimiento del informe sobre análisis de los costos en los 3 días posteriores a su confección, para su discusión y aprobación en el Comité de Calidad, mensualmente, además de darlo a conocer a los trabajadores.

6. CONDICIONES DE SEGURIDAD.

El informe del análisis de los costos de calidad se conservará durante un año posterior a ser emitido.

7. REGISTRO E INFORMACIÓN.

Este procedimiento contiene los siguientes registros:

- RL 509-01 Costos de Fallos Internos y Externos.

[3] Revista Cubana Farm 1998.Diseño de una Metodología para el cálculo de los costos de la calidad. Empresa de Productos Biológicos "Carlos J. Finlay".

[4] ISO/TR 10014. Gestión Económica de la Calidad.

ANEXO 1

TIPOS Y CONTENIDO DE LOS COSTOS DE CALIDAD

COSTOS OPERATIVOS DE LA CALIDAD

- Costos de Conformidad
  - Costos de Prevención
  - Costos de Evaluación
- Costos de no conformidad
  - Costos de fallos internos y externos

COSTOS DE PREVENCIÓN

1. Cliente

1.1 Investigación de marketing
1.2 Encuesta al cliente
1.3 Revisión de contratos y otros documentos (datos de entrada)

2. Control del diseño

2.1 Costos derivados del control del diseño de los eventos de control técnico que se realizan a los proyectos en proceso, el costo se considerará al término del proyecto.
2.2 Costos derivados de revisiones parciales de proyecto.
2.3 Capacitación de proyectistas.
2.4 Mantenimiento de equipos.
2.5 Compra de normas, documentos, catálogos.
2.6 Calibración de los equipos de medición.

3. Administración de Calidad

3.1 Confección de nuevos procedimientos, actualización de procedimientos, registros y manual de la calidad, monitoreo del sistema, análisis sobre el comportamiento de la calidad.
3.2 Revisión del Sistema y emisión de informes.

Compras

4.1 Costos derivados del tiempo que se dedica a la revisión de los datos técnicos de los pedidos.

4. Programas de mejoras

5.1 Costos derivados de los programas de mejora.

De estos costos se tendrán en cuenta para su introducción en el Sistema de Costos los siguientes:

2.1 Costos derivados del control del diseño de los eventos de control técnico que se realizan a los proyectos en proceso, el costo se considerará al término del proyecto.
2.2 Costos derivados de revisiones parciales de proyecto.

En los servicios que se presten que tengan valores de proyecto inferiores a $ 2000.00 y en aquellos que independiente de la causa no presenten costos, no se tendrán en cuenta los costos de prevención.
Estos costos se determinarán de acuerdo a un por ciento, en correspondencia c el valor del servicio prestado, lo cual se define en la siguiente tabla:

TABLA PARA DETERMINAR LOS COSTOS DE PREVENCIÓN

VALOR DEL PROYECTO (PESOS)	CONTROLES TÉCNICOS (% DEL VALOR TOTAL)	REVISIONES PARCIALES (% DEL VALOR TOTAL)	COSTOS DE PREVENCIÓN TOTAL
2000.00 Hasta 20000.00	0.5	1	1.5
21000.00 Hasta 30000.00	0.4	0.8	1.2
31000.00 Hasta 40000.00	0.35	0.7	1.05
41000.00 Hasta 50000.00	0.3	0.6	0.9
51000.00 Hasta 60000.00	0.5	0.25	0.75
61000.00 Hasta 70000.00	0.225	0.45	0.675
71000.00 Hasta 80000.00	0.2	0.4	0.6
81000.00 Hasta 90000.00	0.185	0.37	0.555
91000.00 Hasta 100000.00	0.175	0.35	0.525
101000.00 Hasta 110000.00	0.16	0.32	0.48
111000.00 Hasta 120000.00	0.1475	0.295	0.4425
121000.00 Hasta 130000.00	0.1375	0.275	0.4125
131000.00 Hasta 140000.00	0.1275	0.255	0.3825

141000.00 Hasta 150000.00	0.12	0.24	0.36
Mayor de 150000.00	0.12	0.24	0.36

COSTOS DE EVALUACIÓN

1. Control del Diseño

1.1 Costos derivados de revisiones finales realizadas en la Dirección Técnica.

1.2 Validaciones del diseño.

2. Compras

2.1 Evaluación de los proveedores.

2.2 Verificación de las especificaciones al recibir los productos en el almacén y comprobar la calidad de los mismos.

3. Administración de la Calidad

3.1 Costos derivados de las Auditorías Internas.

De estos costos irán al Sistema de Costos los siguientes:

1.1 Costos derivados de revisiones finales realizadas en la Dirección Técnica a los proyectos a terminar en el mes, donde se detectan errores de proyectos que conllevan a correcciones.

Para determinar el costo de Evaluación se tomará la suma de los salarios devengados en el mes del Especialista en Gestión de la Calidad y del Especialista de Proyecto e Ingeniería y se procederá a repartir en partes iguales entre los proyectos terminados en el mes, este proceder está definido en las bases de cálculo del software del Sistema de Costos.

En los servicios que se presten que tengan Valores de proyecto inferiores a $ 2000.00 y en aquellos que independiente de la causa no presente
tendrán en cuenta los Costos de Evaluación.

COSTOS DE FALLOS INTERNOS Y EXTERNOS

1. COSTOS DE FALLOS INTERNOS

1. Control de Diseño

1.1 Costos derivados de la corrección de planos revisados por la Dirección Técnica de los proyectos que se terminan en el mes.

1.2 Costos debidos al gasto adicional de material por reproceso o fallo en el plotter.

TIPOS Y CONTENIDO DE LOS COSTOS DE CALIDAD

2. Compras

2.1 Costos derivados del tiempo destinado a la sustitución de productos por no tener las especificaciones correctas o no cumplir con la calidad requerida (rechazos)

. COSTOS DE FALLOS EXTERNOS

2.1 Reclamaciones

Son los costos generados por el personal que investiga la queja y los generados por el reproceso del proyecto.

De estos costos irán al Sistema de Costos los siguientes:

1.1 Costos derivados de la corrección de planos revisados por la Dirección Técnica de los proyectos que se terminan en el mes, estos se definirán por el Especialista de Gestión de la Calidad y el Especialista de Proyecto e Ingeniería perteneciente a la Dirección Técnica, se determinará el por ciento de corrección que requiere el

proyecto revisado para obtener la calidad requerida, este por ciento del valor total del proyecto constituirá el costo por fallo interno.
Esta información se reflejará en el Registro RL 509-01, Registro de Costos por Fallos Internos y Externos.
2.1 Reclamaciones, los costos generados por el reproceso de proyectos rechazados por la Entidad Inversionista, serán definidos por los Directores de Proyecto este determinará el por ciento de corrección necesario para que el proyecto responda a la calidad requerida por el cliente, este por ciento del valor total del proyecto constituirá el costo por fallo externo.
Esta información se reflejará en el Registro RL 509-01, Registro de Costos por Fallos Internos y Externos.
En los servicios que se presten que tengan Valores de proyecto inferiores a $ 2000.00 y en aquellos que independiente de la causa no presenten costos, no se tendrán en cuenta los Costos por Fallos Internos y Externos.

COSTOS DE FALLOS INTERNOS Y EXTERNOS

CÓDIGO DEL PROYECTO	NOMBRE DEL PROYECTO	% DE CORRECCIÓN	REVISADO	FIRMA
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

1. Simbología de la Empresa
2. Título del Registro
3. Código del Registro
4. Fecha de emisión de la información
5. Código del proyecto
6. Nombre del proyecto
7. Por ciento de corrección necesario para que el proyecto tenga la calidad requerida, es un por ciento del valor total del proyecto
8. Nombre de la persona que realiza la revisión
9. Firma de la persona que realiza la revisión

ANEXO 2

COSTOS DEL ASEGURAMIENTO EXTERNO

Estos son:

1. Auditorías externas
2. Certificaciones.
3. Ensayos realizados por organizaciones externas.
4. Otros costos.

ANEXO 3. Lista de proveedores y clientes /2018

LISTA DE PROVEEDORES /2018

Nº	CLIENTES
1.	Empresa de Servicios Automotores Especializados, MOTOR CENTRO
2.	MCV Servicios S.A Villa Clara
3.	Empresa Comercializadora Camilo Cienfuegos COPACCE
4.	Empresa Artes Gráficas VC VILLAARGRAF VC
5.	Empresa Industrial “Ángel Villarreal Bravo” MINERVA
6.	Corporación CIMEX S.A Sucursal V C
7.	Corporación CIMEX S.A Sucursal Habana
8.	Corporación CIMEX S.A Sucursal Habana División Tecnológica
9.	Sociedad Mercantil Cubana Servicios Automotores SASA V C
10.	Empresa de Informática y Automatización para la Construcción AICROS HABANA
11.	Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A ETECSA
12.	Empresa Cubana de Lubricantes UEB Comercial Villa Clara CUBALUB VC
13.	Empresa Comercializadora AXESS VC
14.	Almacenes Universales S. A AUSA VC
15.	GEOCUBA Villa Clara – Sancti Spíritus
16.	Empresa Comercializadora DIVEP VC
17.	Comercializadora Escambray
18.	Empresa Prov. de Plástico, Artificios Pirotécnicos y Textiles ARTEQUIP
19.	Empresa CONSTRUIMPORT Habana
20.	Corporación COPEXTEL S.A VC
21.	Corporación COPEXTEL S.A Habana
22.	Empresa de Gases Industriales UEB Gases Villa Clara
23.	Fondo Cubano de Bienes Culturales VC. FCBC VC
24.	TRIMAGEN VC
25.	Empresa de Recuperación de Materias Primas VC ERMP VC
26.	INVESCONS Habana
27.	Empresa Prov. de Producciones Varias del Poder Popular VICLAR
28.	Publicitaria GRAFOS Cadena de Tiendas TRD Caribe Habana
29.	Empresa de Torrefacción y Comercialización de Café (Cubacafé)
30.	Oficina Territorial de Normalización de Villa Clara OTN
31.	ARTEX Sucursal Villa Clara
32.	Empresa de la Goma ¨POLIGOM¨
33.	Grupo Empresarial Hotelero ISLAZUL S.A.
34.	Empresa LABIOFAM VC, UEB DE Serv. Ambientales y Veterinarios
35.	Empresa de Gases Industriales UEB Gases Villa Clara
36.	Corporación COPEXTEL S.A VC
37.	Corporación COPEXTEL S.A Habana
38.	Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A, (ETECSA)

39.	Empresa de Servicios Automotores Especializados, MOTOR CENTRO
40.	TCP Francisco Concepción Fernández
41.	TCP Claudio Alexis Falcón Saura
42.	TCP Duviel del Sol Feitó
43.	TCP Alfredo Alba Martínez

LISTA DE CLIENTES /2018

Nº	CLIENTES
1.	Vialidad Provincia Villa Clara.
2.	Vialidad Provincia S. Spíritus.
3.	Centro Provincial de Vialidad Camagüey
4.	Unidad Empresarial de Base Geysel Villa Clara
5.	Empresa Nac Invest Aplicadas. UEB UIC Villa Clara. INVESCONS.
6.	Almest VC (Unidad Básica de Inversiones Infraestructura y Viviendas)
7.	Bouygues Batiment International S.A.S (BBI)
8.	Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos, ECASA SA, a través de la UEB Aeropuerto Santa Clara.
9.	Dirección Municipal de Deporte Camajuaní.
10.	Empresa de Construcción y Montaje VC. UEB – 3 Prefabricado.
11.	UPR. Universidad de Ciencias Médicas VC – Facultad Tecnología Salud.
12.	Empresa Provincial de Farmacia y Ópticas VC.
13.	Almest VC (Unidad Básica de Inversiones 2 Cayo Santa María).
14.	UP Hospital Provincial Psiquiátrico VC.
15.	Empresa Municipal Comercio y Gastronomía Santo Domingo.
16.	Sectorial Municipal de Cultura Sagua la Grande
17.	U.P. Municipal Educación Cifuentes
18.	Centro Territorial de Infraestuctura Ferroviaria Occidente.
19.	Sucursal Extrahotelera Palmares SA.
20.	Universidad Central de Las Villas “Marta Abreu”,
21.	Unidad Básica de Proyectos e Investigaciones. Villa Clara.
22.	U/P Dirección Municipal de Servicios Comunales Santa Clara.
23.	Empresa Electroquímica de Sagua
24.	U/P Municipal Servicios Comunales Sagua la Grande.
25.	UPR Centro Provincial de Cine de Villa Clara.
26.	U.P. Hospital Provincial D.C.Q. Arnaldo Milián Castro
27.	Dirección Municipal de la Vivienda. Sagua la Grande
28.	Empresa de Periódicos. UEB Gráfica de VC
29.	Empresa GEOCUBA Estudios Marinos del Grupo Empresarial GEOCUBA
30.	Complejo Hotelero Islazul Villa Clara.
31.	Empresa de Construcción y Montaje VC
32.	Cubacatering SA.

33.	UEB Flora y Fauna VC.
34.	Dirección Provincial de Justicia Villa Clara.
35.	Dirección Municipal de Educación de Sagua La Grande.
36.	Empresa Provincial Comercializadora de la Música y los Espectáculos "Rafael Prats"
37.	U.P. Dirección Municipal de Educación de Santa Clara.
38.	Empresa de Radiocomunicación y Difusión de Cuba.
39.	Sucursal Cubatur Centro.
40.	Empresa Eléctrica Villa Clara.
41.	Empresa Municipal Comercio y Gastronomía. Placetas.
42.	Empresa Textil UB Desembarco del Granma.
43.	Dirección Provincial Economía y Planificación.
44.	Empresa Gastronomía Popular Villa Clara.
45.	Empresa de Construcción y Montaje Villa Clara. UEB No. 4
46.	Cadena de Tiendas TRD Caribe. División Centro.
47.	Empresa Eléctrica de Ciego de Ávila.
48.	Almest VC. Unidad Básica de Inversiones Topes de Collantes.
49.	Almest Cayo Coco (Unidad Básica de Inversiones Infraestructura y Viviendas)
50.	Unidad Presupuestada Dirección Municipal de la Vivienda de Santa Clara.
51.	U.P. Dirección Municipal de Educación de Sagua La Grande
52.	BOUYGUES BÂTIMENT INTERNATIONAL S.A.S
53.	División Territorial ETECSA VC.
54.	UEB Ómnibus Nacionales. Santa Clara.
55.	Administración del Transporte Ferroviario Centro, ATF Centro.
56.	Unidad Presupuestada Dirección Municipal de Comunales Caibarién.
57.	Empresa Fondo Cubano de Bienes Culturales FCBC. Filial Villa Clara.
58.	UEB Fábrica 9 de Abril. Sagua La Grande
59.	Empresa de Soluciones Mecánicas de la Construcción, SOMEC VC
60.	Dirección Provincial Servicios Comunales Villa Clara
61.	UEB de Transporte Ómnibus Urbanos. Santa Clara.
62.	Empresa de Transporte Turístico TRANSTUR S.A.
63.	Empresa Inmobiliaria del Turismo (UNIDAD BÁSICA INVERSIONISTA (UBI) VILLA CLARA)
64.	Promociones Artísticas y Literarias Sociedad Anónima, ARTEX S.A
65.	Comité Provincial PCC Villa Clara.
66.	Unidad Empresarial de Base Mayorista de Medicamentos EMCOMED Villa Clara.
67.	EES Empresa Municipal de Comercio y Gastronomía Quemado de Güines.
68.	Dirección Municipal Servicios Comunales Quemado de Güines.
69.	Hospital Provincial Oncológico Universitario "Dr. Celestino Hernández Robau"
70.	Asamblea Provincial del Poder Popular VC.

71.	EES Empresa Provincial de Alojamiento y Gastronomía de Villa Clara (UEB de Gastronomía Arco Iris)
72.	U. P. Municipal de Salud Pública Remedios
73.	EMPRESTUR SA Villa Clara.
74.	Hospital Pediátrico Provincial José Luis Miranda VC.
75.	Empresa de Mantenimiento a Grupos Electrógenos Fuel Oil (Unidad Empresarial de Base Mantenimiento Villa Clara (EMGEF))
76.	U/P Dirección Municipal de Cultura de Remedios.
77.	U/P Dirección Municipal de Cultura Taguasco.

ANEXO 4. AMFE. Análisis modal de fallos y efectos

Proceso	Pasos	Fallas	Efecto o Manifestación	S	Causa	O	Riesgo	Control
Negociación	Revisión del contrato	Se inicie el trabajo de diseño, ingeniería o consultoría sin que conste la solicitud formal del servicio por el cliente.	Demora por espera de la solicitud formal. Reclamación por no satisfacción las necesidades del cliente.	2	Deficiente revisión de los datos de entrada.	2	4	Habilitación del registro de solicitudes, Anexo B.
		No se solicita actualización de la ficha de cliente ni certifico legal del cliente cada vez que se inicie un contrato	Demora por actualización de la ficha del cliente.	3	Incumplimiento de los procedimientos implantados por el SIGC	2	6	Habilitación del registro Control de datos, Anexo C.
		Prestación de servicios sin contratación previa o vencida.	Demora por contratación de servicio.	4	Incumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de contratación.	2	8	Expediente de contratación, Contratos.
	Explicación al solicitante Comunicación con el cliente	Inadecuada interpretación por parte del cliente de las orientaciones	Demora por la interpretación de las orientaciones.	4	Falta de comunicación	1	4	No tiene
	Completar datos internamente Contrato por tarifa horaria Contrato de topografía Contratación del servicio Compatibilizar	Errores en la facturación.	Facturas con errores de cálculo.	3	Incumplimientos de las disposiciones vigentes.	2	6	Mantener sistema de facturación automatizada acorde a los requerimientos y características del servicio que presta la entidad.
			Doble Facturación	4	Incumplimientos de las disposiciones vigentes.	2	8	Responsabilidad cruzada en la elaboración y contabilización de

	fechas							facturas.
			Facturas cuyos importes no corresponden con lo pactado con el cliente.	4	Incumplimientos de las disposiciones vigentes.	2	8	Revisión de la prefactura con lo pactado en contrato.
			Facturaciones parciales sin convenir con el cliente.	4	Incumplimientos en el proceso negociador con el cliente.	3	12	Revisión de la prefectura con lo pactado en contrato.
			Saldos envejecidos de cuentas por cobrar, cuentas por cobrar en litigio, en procesos judiciales.	3	Incumplimientos de las disposiciones vigentes.	3	9	Certificación por parte del cliente de contar con el financiamiento necesario. Análisis mensual de los cobros y pago pendientes. Conciliaciones de Cuentas por cobrar.
Gestión empresarial	Análisis y planificación de los recursos	Inadecuada identificación de los recursos	Planificar por exceso. Planificar por defecto.	4	Deficiente planificación en la empresa.	1	4	No tiene
Diseño y desarrollo del servicio	Planificación del servicio	Deficiente valoración del servicio para la elaboración del contrato	Pérdidas por trabajos valorados incorrectamente.	3	Calculo del valor del servicio por debajo del real	2	6	No tiene
		No Identificación adecuada de las normas relacionadas con el medio	Contaminación ambiental	5	Proyecto no cumplió con	1	5	Controles establecidos en SIG.

		ambiente			requerimientos técnicos.			
		No Identificación adecuada de las normas relacionadas con Seguridad y Salud del trabajo	Accidentes laborales	5	Proyecto no cumplió con requerimientos técnicos.	1	5	Controles establecidos en SIG
	Prestación del servicio	No se cumple con los requisitos del cliente	Pérdida de recursos materiales y financieros. Quejas del cliente Pérdida de prestigio Demora en la firma del contrato	4	Deficiente revisión de los datos de entrada. Deficiente aplicación del SG calidad	2	8	Controles establecidos en SGC. Revisión Grupo Calidad
		No identificación adecuada de las normas relacionadas con el medio ambiente	Contaminación ambiental	5	Deficiente planificación del servicio.	1	5	Controles establecidos en SIG.
		No identificación adecuada de las normas relacionadas con Seguridad y Salud del trabajo	Accidentes laborales	5	Deficiente planificación del servicio.	1	5	Controles establecidos en SIG
	Control del diseño y de la producción. Control de no conformidades	Los proyectos ejecutados o en ejecución no cumplan con las condiciones técnicas requeridas por cada especialidad y las normas relacionadas con medio ambiente y seguridad y salud	Demora en rehacer el proyecto	4	Incumplimiento de los procedimientos técnicos establecidos por cada especialidad y deficiente planificación del servicio.	2	8	Controles establecidos en SGC. Revisión Grupo Calidad
			Gasto de materiales	4		2	8	
			Contaminación ambiental	5		1	5	
			Accidentes laborales	5		1	5	

		del trabajo						
	Reproducción	Reproducción de proyectos con falta de requisitos técnicos necesarios preestablecidos en las normas y procedimientos. Fallos en los Plotter.	Reproceso. Gasto de material.	3	Impresiones de mala calidad.	1	3	No tiene
	Conservación de la documentación	Deterioro de documentos.	Pérdida total o parcial de la documentación.	3	Malas condiciones de almacenamiento.	1	3	No tiene
Negociación	Entrega al cliente	Incumplimientos de las obligaciones contractuales	Reclamaciones legales por parte de los clientes	3	Atrasos en los plazos de entrega de los trabajos al cliente. Incumplimientos en las fechas de terminación del servicio	2	6	Cumplimiento de fechas de entregas.
	Retroalimentación	Mala inspección a la obra.	No identificación de lo sucedido Lo que se identifique no se revierta como acción preventiva para futuros proyectos similares	2	Incumplimiento de los procedimientos establecidos	2	4	No tienen