

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**

**Sede**

**“CAMILO CIENFUEGOS”**

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Título:** Evaluación del impacto de la no conformidad en proyectos constructivos en la Asociación Económica Internacional

**Autor:** Pedro Dainel Rodriguez Cruz

**Tutor:** MSc. Aláin Segura Domínguez

Matanzas, 2019

# Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

***Presidente del Tribunal***

---

***Tribunal***

---

***Tribunal***

***Matanzas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2019***

## Dedicatoria

- *A mi mamá Daisi Cruz Montero por haberme apoyado siempre en mi estudio.*
- *A mi hermana por estar siempre preocupada por mi desarrollo.*
- *A mi hermano Davisel Guzmán Cruz que siempre me ha dado fuerza para seguir adelante.*
- *A mi hijo Samuel Dainel que me ha inspirado para el futuro.*
- *A mi esposa Judhyt por su paciencia y dedicación.*
- *A mi familia que de una forma u otra me han ayudado para que este sueño se me haga realidad.*
- *A mi tutor Alain por ayudarme a ser mejor persona profesionalmente.*

# Agradecimientos

- *Le agradezco a Yadira por ayudarme con algunos datos para mi tesis.*
- *A mi amiga Adalia por su ayuda desinteresada y paciencia.*
- *A Made de RRHH por sus datos.*
- *A mis profesores porque sin su ayuda no habría podido llegar a ser mejor persona profesionalmente en especial a Panchito, Arianne, Karell y Alain.*
- *También agradezco a Dios por el aliento y la fuerza de seguir adelante a pesar de todo. Gracias.*

## Declaración de Autoridad.

*Yo Pedro Dainel Rodríguez Cruz declaro que soy el único autor de este trabajo de Diploma y autorizo a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” a hacer el uso de este trabajo, con el objetivo que estime conveniente para el desarrollo de la sociedad y el país.*

## *RESUMEN:*

El presente trabajo de diploma es una investigación desarrollada en la empresa Arcos, específicamente en la Asociación Internacional. Tiene como objetivo: Evaluar el impacto de los resultados del proceso de evaluación de la conformidad en proyectos constructivos, en la Asociación Económica Internacional. Para dar cumplimiento a los objetivos trazados se utilizaron un grupo de herramientas de la Ingeniería Industrial, entre ellas se puede mencionar, tormenta de ideas, método del coeficiente Kendall, diagrama causa – efecto, análisis de indicadores, entre otras. Entre los principales resultados alcanzados se encuentran. Como resultado del proceso de evaluación de la calidad se identificaron un total de 26 no conformidad en los procesos siendo error en plano y mala calidad en encofrado las de mayor peso con un 48% de peso. El análisis económico permitió identificar que las 26 no conformidades generaron un gasto de \$ 61883, indicador que el año 2018 tuvo un incremento del plan de un 0,9%. Se identificaron las causas de las dos principales no conformidad detectadas, teniendo estas y otras un impacto significativo en horas de retrabajo y reelaboraciones que demandaron acomodo de cargas y costos de mala calidad, evitando mover las fechas de entrega del proyecto.

## *SUMMARY:*

The present diploma work is an investigation developed in the company Arches, specifically in the International Association. He/she has as objective: To evaluate the impact of the results of the process of evaluation of the conformity in constructive projects, in the International Economic Association. To give execution to the objectives layouts they were used a group of tools of the Industrial Engineering, among them he/she can mention himself, storm of ideas, method of the coefficient Kendall, diagram causes - effect, analysis of indicators, among others. Among the main reached results, they are. As a result of the process of evaluation of the quality they were identified a total of 26 non conformity in the processes being error in plane and bad quality in encored those of more weight with 48% of weight. The economic analysis facilitates to identify that the 26 non conformities generate an expense of \$61883, indicator that the year 2018 had an increment of the plan of 0,9%. the causes of the detected two main non conformity were identified, having these and other a significant impact in repeated working hours and double elaborations that demanded accommodation of loads and costs of bad quality, avoiding to move the dates of delivery of the project.

# Índice

## Contenido

Introducción .....	1
Capítulo I. Marco teórico referencial .....	8
1.1. Calidad. Su conceptualización .....	8
1.2. Servicio. Características .....	10
1.2.1. Características fundamentales de los servicios.....	11
1.2.2. Clasificación de los servicios.....	12
1.2.3. Tipos de servicios.....	14
1.3. Calidad de los servicios .....	16
1.4. La evolución histórica de la calidad .....	18
1.5. Evaluación de la calidad .....	20
1.6. Sistemas de gestión de la calidad.....	22
1.7. Cambios en la ISO. ....	23
1.8. Evaluación de la conformidad. ....	25
Capítulo II. Caracterización de la Empresa. Metodología de la Investigación. ....	28
2.1. Caracterización de la empresa.....	28
2.2. Metodología seguida para el desarrollo de la investigación. ....	35
Paso 2.1 Identificar los procesos.....	36
Paso 2.2 Seleccionar y representar el proceso.....	36
Paso 2.3 Identificar el área y etapa objeto de estudio.....	36
Paso 2.4 Describir el método de identificación de No conformidades.....	36
Paso 2.5 Análisis cuantitativo de la No conformidad detectada. ....	37
Paso 2.6 Análisis Económico.....	37
Paso 2.7 Evaluación del impacto de la No conformidad en el cumplimiento del proyecto. ....	37
2.3 Principales técnicas y herramientas empleadas durante la investigación.....	37
Capítulo III. Resultados de la Investigación.....	42
Paso 3.1 Identificar los procesos.....	42
Paso 3.2. Seleccionar el proceso.....	45
Paso 3.3 Identificar el área y etapa objeto de estudio.....	45
Paso 3.4 Describir el método de identificación de una no conformidad. ....	47



Paso 3.5. Análisis Cuantitativo de las No conformidades..... 51

Paso 3.7. Análisis Económico..... 58

Paso 3.8. Evaluación del impacto de las No conformidades en el cumplimiento del proyecto. . 59

Conclusiones ..... 62

Recomendaciones ..... 63

Bibliografías..... 64

Anexos ..... 68

## **Introducción**

Desde hace casi un siglo la calidad se ha convertido en un tema de suma importancia en todos los aspectos de la vida: profesional, laboral, personal y, con mayor énfasis, en el plano emocional, sobre todo si se parte del hecho de que su gestión tiene como objetivo primario “hacer las cosas bien” y como premisa fundamental “dar lo que esperamos recibir”. La evolución del pensamiento teórico en la ciencia de la administración y el contexto en el que se desenvuelve han marcado las diferentes aportaciones de no pocos autores sobre el tema de calidad. De ahí la existencia, en la actualidad, de una vasta y dispersa bibliografía que, a pesar de enfocar el concepto desde ángulos diferentes, no resulta contradictoria en sus acercamientos, al acoger como basamento la definición tradicional de calidad ligada al ideal de perfección. Sin embargo, el propio desarrollo de la humanidad ha hecho cambiar el sentido de la calidad, en una perspectiva que transita desde la preocupación personal del especialista hasta una estrategia global de la organización (GUERRA 2008). Según (CANTÚ DELGADO 1997) la implementación del paradigma de la calidad en nuestros días, es, sin dudas, una realidad que permite la aproximación holística a los problemas de gestión y planificación, y la mejora de los procesos organizacionales. La visión moderna de la calidad le confiere un estatus de estrategia en el que se incluye, en la responsabilidad por su obtención, a todos los miembros de la organización. Esta estrategia incorpora, además, de forma sistémica, “al cliente” en el diseño de procesos y ofertas, como motor impulsor de la calidad, y sume su satisfacción como la clave del sistema. En este sentido (ZUTSHI 2015), manifestó el indudable rasgo distintivo de una cultura basada en la calidad, que reconoce al cliente y sus expectativas en el centro del quehacer organizacional, y distingue la existencia de clientes externos e internos con iguales niveles de prioridad en el tratamiento solícito de sus requerimientos para alcanzar el éxito.

La gestión de la calidad constituye un mecanismo de mejora de la eficiencia organizativa, para la toma de decisiones en todos los niveles de la organización. Según (ISHIKAWA 1985),(DEMING 1986) ,(JURAN, JOSEPH.M 1989), (EVANS 2012), y (CAMISÓN 2015), la implementación de un sistema de gestión de la calidad facilita la

producción y la creación de valor de los bienes y servicio, con base a una mayor comprensión de las necesidades de los clientes la mejora de la comunicación interna y la resolución de problemas, así como también un mayor compromiso y motivación de los trabajadores involucrados en todas las jerarquías de la organización. Independientemente del tamaño, estructura o madurez en calidad de las organizaciones, para tener éxito se necesita implementar un sistema de gestión apropiado. Los modelos de excelencia creados en las diferentes latitudes son instrumentos prácticos que ayudan a las organizaciones a establecer dichos sistemas, al medir en qué punto se encuentran dentro del camino hacia la excelencia. Esto tiene particular interés en el caso del sistema de gestión de la calidad ISO 9000, del que no solo se exponen de forma pormenorizada sus principios, sino que se describen del mismo modo sus requisitos, por lo que se convierte en una forma de consulta para aquellos interesados en la certificación de los Sistemas de Gestión de la Calidad.

En la actualidad las industrias deben enfrentarse a un entorno empresarial muy convulso. La constante carrera por conquistar clientes genera un ambiente de competencia cada día más fuerte y la única vía para sobrevivir en ese medio es concebir productos de mayor calidad. Es por eso que hoy no existe asunto más importante en los negocios que la calidad. Las organizaciones deben adoptar una estrategia que persiga la calidad en todos sus productos, procesos y servicios, que la diferencie del resto de la competencia y le permita afrontar los nuevos retos desde una posición de privilegio. La consecución de esta ventaja es fundamental para el crecimiento de la empresa y es uno de los objetivos principales de cualquier institución en la actualidad. Además para mantenerse dentro de la competencia es importante enfocar la gestión de la empresa a la eficacia, o sea que se oriente a la satisfacción de las necesidades de los clientes y que a la vez sea eficiente logrando lo anterior con el mínimo de recursos (Herrera, 2011), para esto se requiere un equipo directivo dinámico, actualizado, abierto al cambio organizativo y tecnológico, y consiente de la necesidad de considerar a los miembros de la organización como un recurso de primer orden al que hay que cuidar.

Una filosofía de gestión empresarial es la gestión de la calidad, la cual considera inseparables las necesidades del cliente y las metas de la organización. Así, la gestión de la calidad ya no es un método para evitar reclamos de clientes insatisfechos, sino para crear sistemas y actividades que contribuyan a hacer bien las cosas a la primera y no esperar a que se produzca el error para corregirlo, sino que se mueve en un contexto de proactividad y de mejora continua de la calidad de todos los procesos de la empresa.

Los sistemas son una de las vías más utilizadas para alcanzar la calidad total y la excelencia de la organización, a nivel internacional y nacional. Cada año se incrementa el número de empresas y países que certifican sus sistemas de calidad, fundamentalmente a través de las normas ISO 9000. Todo ello hace necesario, la adopción de un sistema gerencial con orientación a la calidad que favorezca a los logros, objetivos establecidos y haga más competitivas a las empresas. Las ventajas del sistema de gestión de la calidad para los clientes, que inspira la ISO 9001 están dirigidas hacia la mejora de la imagen de la empresa al demostrar que la satisfacción del cliente es su principal preocupación, reforzar la confianza del cliente, al observar que la empresa suministra los productos acordados y los servicios pactados con calidad, ser consecuentes con lo anterior garantiza una mejor posición en el mercado y aumentar la fidelidad de los clientes, el boca a boca, todo con la debida conformidad en los estándares prefijados dentro de los sistemas.

Una certificación de conformidad es una actividad encaminada a atestiguar que un producto o servicio cumple determinadas normas o especificaciones técnicas. El resultado es la emisión de un documento que demuestre y haga visible al cliente y otras instituciones la conformidad del producto (certificado de conformidad), así como la posibilidad de colocar en el producto un símbolo o marca de conformidad.

Sin embargo, la certificación no es el único sistema para atestiguar la conformidad del producto. En la modernización de la actividad industrial en el mundo la administración cuenta con otros tres sistemas para controlar que los fabricantes han verificado la conformidad con las normas o la reglamentación correspondiente. Estas son la homologación y la inspección de mercado, desarrolladas por la administración

directamente, y la autocertificación efectuada por el propio fabricante por delegación de la administración. Por ello a la certificación se le suele identificar como certificación de terceros, al no ser desarrollada ni por la administración, no por el fabricante del producto (Badia, 1998: 39-40). Dentro de los tipos de certificación se pueden citar certificación voluntaria. Es solicitada por el propio fabricante o suministrador para demostrar al consumidor que su producto posee ciertas cualidades (calidad) al cumplir unas normas (recambios de vehículos, electrodomésticos, electrónica de consumo, etc.). Se trata, por tanto, de atestiguar la conformidad del producto con criterios no establecidos en Directivas, Leyes o Reales Decretos. En este caso el fabricante busca la diferenciación del producto o cumplir un requisito contractual establecido con su cliente.

Uno de los resultados de la certificación voluntaria efectuada por tercera parte (laboratorios de ensayo u organismos de certificación) es la posibilidad de utilizar una marca cedida por dichas entidades al fabricante y que puede exhibir en sus productos. Las diferentes entidades crean sus propias marcas (nombre + logotipo) que deben ser registradas en las oficinas de marcas y patentes del registro de la propiedad industrial. Además, estas marcas son compatibles con las marcas obligatorias, al hacer referencia a otro tipo de requisitos en los productos.

En los últimos años se ha venido trazando estrategias que obligan a las empresas a administrar correctamente los recursos que poseen, el proceso de perfeccionamiento a donde aspira llevar la máxima dirección, a que todas las empresas tengan una evaluación de la conformidad de su gestión basado en el sistema de gestión de la calidad con el objetivo de asegurar una posición en el mercado como empresas productoras de bienes y servicios que garanticen, teniendo la debida certificación, la satisfacción plena del cliente al brindar un servicio de alta calidad garantizando el control y la optimización de los equipos y recursos.

El caso cubano se enfoca en el llamado que está haciendo la máxima dirección a partir de los lineamientos expuestos en el VI Congreso del Partido es precisamente a elevar la productividad garantizando la eficiencia y la eficacia de los procesos productivos y de los servicios brindados y para ello estos deben certificarse toda la calidad obtenida.

En Cuba específicamente, existen muchas organizaciones con sistema de gestión de la calidad implantado y en cambio, unos porcentajes representativos de estas aún con el sistema implementado tienen reservas en la certificación de la calidad de sus producciones. Ejemplo de ello, es la Empresa Contratista General de Obras de Varadero, ARCOS, con domicilio legal en: calle 10 entre vía rápida y final, Santa Marta, municipio Cárdenas, provincia Matanzas. Constituida en la República de Cuba mediante Resolución No. 1071 del Ministerio de Economía y Planificación de fecha 26 de diciembre del año 2014; que la integra al Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción (GEDIC), atendidos por el Ministro de la Construcción, que a pesar de contar con el sistema de gestión de la calidad certificado basado en la norma NC ISO 9001:2015 por la Oficina Nacional de Normalización (ONN) y encaminada a brindar servicios de ingeniería en construcción y montaje, diseño y mantenimiento constructivo, a partir de la gestión de proyectos con el empleo de tecnologías de avanzadas a clientes nacionales; garantizando la disponibilidad de los recursos, un capital humano competente y comprometido con el desarrollo sostenibles, con reconocido desempeño de su sistema por la ONN y aplicación de las bases del perfeccionamiento empresarial desde el año 2018. Esta entidad en los últimos años ha entregado el producto terminado, edificaciones de diversas magnitudes y complejidad, con el aval de producción conforme, la cual en no pocas ocasiones ha generado gastos en reelaboración de pequeños objetos de obra por no tener la calidad requerida y no ser detectado en las inspecciones de evaluación de la conformidad. Esta situación genera un análisis de gastos que en algunas ocasiones genera actualizaciones en los proyectos constructivos, que impactan en la eficacia del proceso de evaluación de la conformidad, sin el análisis causal de los problemas que se identifican y su impacto en variables no económicas en la aceptación de producción terminada, sin la calidad demandada. Teniendo en cuenta todos los criterios anteriormente citados, se propone el siguiente **problema científico**:

Deficiente valoración del impacto de la evaluación de la conformidad en la calidad de los proyectos constructivos en la Asociación Económica Internacional.

**Para dar respuesta se propone el siguiente objetivo general.**

**Objetivo general**

Evaluar el impacto de los resultados del proceso de evaluación de la conformidad en los proyectos constructivos en la Asociación Económica Internacional.

**Objetivo Específico:**

1. Realizar un análisis bibliográfico de los elementos conceptuales que permitan construir el marco teórico.
2. Analizar los resultados del proceso de evaluación de la no conformidad en los proyectos constructivos en la AEI.
3. Realizar el análisis causal de la no conformidad detectada en los proyectos constructivos en la Asociación Económica Internacional.
4. Analizar el impacto económico que genera la no conformidad en los proyectos constructivos

Para el desarrollo del proceso investigativo, se han empleado diversas técnicas de recopilación y análisis de la información entre las que se pueden citar: Diagrama de Flujo, Revisión de documentos, Entrevistas, Diagrama Causa–Efecto. Método del coeficiente de Kendall, Análisis Económico. Además de software utilizados: Microsoft Excel, Word y Visio.

Al finalizar el trabajo de diploma se llegará a conclusiones y recomendaciones válidas en la identificación del impacto de las no conformidades en los proyectos constructivos para continuar mejorando el sistema de gestión de la calidad en la organización y para la continuidad de la investigación, listando las citas bibliográficas utilizadas que facilite una mejor comprensión de la temática abordada.

La investigación se desarrolla y estructura en tres capítulos:

**Capítulo I: Marco Teórico Referencial.** En este primer capítulo se analizan los diferentes aspectos teóricos relacionados con el tema tratado, donde se definen importantes conceptos de calidad en los procesos y la relación existente entre los elementos que integran el mismo. Incluye un análisis de las definiciones

fundamentales, que sirve de apoyo para el estudio de la evaluación de la conformidad en la investigación.

**Capítulo II: Descripción del Objeto de Estudio y Metodología de la Investigación.**

Se describe el objeto de estudio analizado en la investigación, y también se presenta la metodología a seguir para llevar a cabo el estudio incluyendo la explicación de las principales técnicas y herramientas utilizadas.

**Capítulo III: Resultados de la Investigación.** Se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento y se proponen acciones de mejora plasmando todos los resultados de la metodología aplicada que fundamentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.



## **Capítulo I. Marco teórico referencial**

En el presente capítulo se exponen los elementos teóricos que fundamentan el estudio de la presente investigación, entre los que se encuentran: conceptualización de la calidad, así como también la calidad de los servicios, la evolución de la calidad y los siete principios de la ISO; por los que se evalúan los sistemas de gestión de la calidad y el proceso de evaluación de la eficacia de los procesos.

### **1.1. Calidad. Su conceptualización**

La revisión de la gran cantidad de literatura existente sobre calidad proporciona perspectivas muy variadas sobre el concepto. Algunas de las más repetidas definiciones son las establecidas por los especialistas y gurús de la calidad:

(NC-ISO9000 2015): Define la calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

(Cuatrecasa 2010): Define que la calidad es el conjunto de características que posee un producto o servicio, así como su capacidad de satisfacción en los requerimientos de los usuarios.

(Segura, A 2006): Define la calidad como los requisitos básicos que presenta un producto durante la transacción, que hacen que el cliente repita y recomiende el mismo, a sus similares. Si estos requisitos superan las expectativas del cliente la frecuencia de uso o consumo aumenta en el tiempo, logrando así clientes fieles y satisfechos.

(GONZÁLEZ 2003): Alega que calidad es superar las expectativas de mis clientes, mis clientes son todas las personas a quienes puedo servir directa o indirectamente.

(CROSBY 1996): Define la calidad como el cumplimiento de normas y requerimientos precisos, la calidad es ajustarse a las especificaciones. Su lema es "hacerlo bien, a la primera vez y conseguir cero defectos", confirmando que la calidad está basada en cuatro principios absolutos: cumplimiento de requisitos, sistema de prevención, su estándar de realización es cero defectos y su medida es el precio del incumplimiento.

(JURAN, J.M. 1993): Plantea que calidad es aptitud para el uso. Es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes sin presentar deficiencias. Adecuación del producto o servicio conforme al diseño y especificaciones.

(DEMING 1989): Alega que calidad no significa el logro de la perfección, significa la producción eficiente que el mercado espera, grado predecible de uniformidad y fiabilidad, a bajo costo, adecuado a las necesidades del mercado.

(ISHIKAWA 1985): Orienta el control de la calidad a todas las empresas como tareas de todos haciendo énfasis en la alta dirección. Dice “el bien o servicio que se otorgue no debe proporcionar problemas al cliente”. La calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea más económico, útil, siempre satisfactorio para el consumidor.

Analizando cada una de estas definiciones se puede apreciar que existen autores que aplican el concepto de calidad fundamentalmente a productos tangibles debido a que el estudio de la Calidad surge y evoluciona conjuntamente con los procesos productivos y de fabricación. En esos momentos el servicio no se reconocía por su rol dentro del proceso. Entre éstos se puede citar: Deming, Ishikawa y P. Crosby. Ellos abordan el concepto de calidad desde un enfoque más objetivo, ya que se basa en el cumplimiento de ciertos requisitos, especificaciones o normas previamente establecidos para los productos o procesos productivos.

Otro de los autores tales como: Agapito González adopta un enfoque más subjetivo ya que solo hacen referencia a la capacidad del producto para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Esto se debe al desarrollo alcanzado por los procesos de prestación de servicios en las últimas décadas y lo novedoso que resultaba el análisis de la Calidad del Servicio.

Sin embargo, un concepto más factible de excelencia es el planteado por: Joseph M Juran, Segura, A y Cuatrecasa donde se relacionan la calidad de producción y servicios. En sus definiciones se puede observar que existen elementos coincidentes donde integran con un enfoque global la perspectiva interna expresada en el cumplimiento de ciertas especificaciones y la perspectiva externa vinculada a la satisfacción de las expectativas del cliente. Para estos autores la perspectiva interna se relaciona con la eficiencia, mientras que la perspectiva externa se manifiesta en el logro de los objetivos planificados por la organización.

De todo lo anterior se puede concluir que la calidad no se puede entender como el cumplimiento de un sólo aspecto, sino que es un concepto más abarcador y complejo, pero que va encaminado a cumplir con la satisfacción del cliente fundamentalmente.

Existen empresas que calibran con exactitud su lugar en el mercado, abordan problemas internos y logran progresos en ese sentido. Pero esos progresos son siempre pasajeros o inferiores a los logrados cuando el cliente constituye la preocupación esencial de todo el personal, es por ello que se debe pensar siempre que el cliente está en la base de todos los proyectos que se emprenden.

No obstante, el autor entiende que: "Calidad es el grado en que un conjunto de características de un producto satisface los requisitos de los clientes y supere sus expectativas, demostrando así que el producto que se ofrece siempre puede perfeccionarse".

## **1.2. Servicio. Características**

**(Cecilia Parra et al, 2009)**, definen al servicio: "como actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades"

**(Norma ISO 9000/2015)**, "Un servicio es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible."

**Kotler, Bloom y Hayes (2004)**, afirman que un servicio es una obra, una realización o un acto que es esencialmente intangible y ni resulta necesariamente en la propiedad de algo. Su creación puede o no estar relacionado con un producto físico.

**Stanton (2004)**, define los servicios como actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades.

De acuerdo con Pyane (1996), un servicio es un proceso con indiscutible intangibilidad, que conlleva el establecer una relación con los consumidores o con alguna pertenencia

de estos, sin derivar un intercambio o entrega de propiedad al existir la posibilidad de una alteración en las condiciones.

### **1.2.1. Características fundamentales de los servicios**

**Philip Kotler, (1991)** en su libro “Dirección de Marketing” como tantos otros, enuncia cuatro importantes características de los servicios; las que se muestran a continuación:

- **Intangibilidad:** El servicio no se puede experimentar con los sentidos antes de sus compras. Para producir la incertidumbre, el comprador buscará signos que evidencien la calidad del servicio, fijándose en el lugar, personas, equipos, materia de comunicación, símbolos. La tarea del suministrador del servicio es “gestionar la evidencia”, “tangibilizar lo intangible”.
- **Carácter Inseparable:** Los servicios se producen y se consumen al mismo tiempo. Si el servicio lo presta una persona, esta es parte del servicio. Tanto el suministrador como el cliente afectan el resultado final del servicio.
- **Variabilidad:** Los servicios son altamente variables, ya que dependen de quien los proporciona, así de cuándo, en dónde y cómo se proporcionan.
- **Carácter Perecedero:** Los servicios no se pueden almacenar para su venta o su utilización posterior.

El primer paso para dar un buen servicio es orientar toda la empresa al cliente, todos los departamentos y las personas deben trabajar para el cliente. Todo el personal debe trabajar para el cliente, contando permanentemente con sus expectativas, necesidades, gustos y preferencias. Dar satisfacción al cliente significa conocerlo.

Como elementos negativos de la característica analizada, se señala que los servicios:

- Requieren una mayor coordinación entre los factores humanos y técnicos de la empresa; si algo falla, atenta contra la calidad de la prestación.
- Implican una mayor posibilidad de cometer errores en su prestación, toda vez que su aplicación y consumo son simultáneos.
- El servicio mejor diseñado puede fracasar durante su aplicación debido a la alta interconexión del factor humano, el cual, si no está entrenado para garantizar la homogeneidad de la prestación, hará que el mismo servicio tenga prestaciones totalmente diferentes.

- El cliente interviene en la elaboración del servicio, lo está consumiendo mientras se le presta.
- Requiere de un mayor tiempo de relación cliente - empresa; a diferencia del producto, que sale de la fábrica y atravesando diversos canales de distribución, llega al consumidor; en el caso del servicio el cliente participa todo el tiempo en su prestación.
- En los servicios no hay marcha atrás, pues son prestaciones particulares cada vez; son únicas, buenas o malas, y su efecto permanece en la mente del cliente, por tanto, es necesario siempre asegurar prestaciones de calidad a fin de asegurar una buena percepción del cliente acerca del servicio prestado.
- Existe una alta intervención de los factores emocionales. Los estados anímicos del cliente y del que le presta el servicio influyen sobre el resultado final del proceso.

### **1.2.2. Clasificación de los servicios**

En cualquier caso, algunas generalidades son incuestionables respecto a los servicios y existen otras definiciones que se describen y se suponen diferentes criterios como:

- **Según Hill (1997):** En función de si afecta a personas o a bienes y del tipo de efecto (que pueden ser permanentes o temporales, reversibles o no, físicos o mentales).
- **Lovelock (1997):** Sintetiza las clasificaciones anteriores y añade un esquema nuevo basado en sistemas que realizan acciones tangibles e intangibles sobre personas o posesiones, y en la duración de la entrega y de los beneficios (entrega de pocos minutos a varios años, y duración percibida de beneficios efímera y de años-décadas).
- **Companys Pascual (1993):** De acuerdo al tipo de sistema y sus características (manufactura-extracción-fabricación-montaje-construcción; transporte aéreo-terrestre-marítimo; suministro distribución y almacenaje; servicios específicos: tratamiento de algo o alguien, gobierno, iglesia, hospital, centros sanitarios, educación, hotel, restaurante entre otros).

- **Zikmund y D'Amico (1989):** Según el grado de participación del usuario (sin intervención del cliente, con participación o uso de un producto instalación).
- **Schmener (1986):** En función del grado de interacción y adaptación a los clientes (bajo y alto grado), y en función del grado de interacción de la mano de obra (baja intensidad-mucho personal profesional y poco equipamiento costoso, alta intensidad- no mucho personal profesional y si equipamiento costoso).
- **Zeithaml (1985):** En cuanto a la forma de prestación (si es realizada por personas o por equipos).
- **Lovelock (1984):** Basado en cinco aspectos que pueden combinarse entre sí y dar lugar a clasificaciones cruzada, don: naturaleza del servicio( quien o que recibe el servicio y si tienes consecuencias visibles), tipo de relación formal o informal, prestación continua o discrecional, singularización de la prestación en función de si se presta de forma individual o colectiva y con distintos grados de adaptación al cliente, que puede ser poca o mucha9, naturaleza de la oferta y la demanda en función de la estacionalidad de la demanda y la capacidad de adaptación de la oferta( fluctuación temporal de la demanda, alto o bajo, adaptación inmediata o no de la oferta a las variaciones de la demanda), forma de suministro del servicio( puede prestarse en uno o varios lugares o exigir el desplazamiento del usuario o del que presta el servicio).
- **Kotler (1980):** Basado en la presencia o no del cliente en el servicio.
- **Passer et al (1978):** En función de la forma en que los consumidores ven los atributos del servicio (un atributo sobrevalorado, un solo atributo con límites mínimos, promedio balanceado de atributos).

El elemento que distingue operacionalmente un sistema de servicios de otro en su función de producción, es el grado de contacto con el cliente en la creación del servicio.

Se puede definir:

**I. Contacto con el cliente:** presencia física del cliente con el sistema.

**II. Creación del servicio o servucción:** se refiere al proceso laboral que se realiza para proveer el servicio en sí.

**III. Grado de contacto:** porcentaje de tiempo que el cliente debe estar en el sistema en comparación con el tiempo total que toma prestar el servicio al cliente.

A partir de aquí, se establece que los sistemas de servicio con un alto grado de contacto con el cliente son más difíciles de controlar y de racionalizar que los sistemas con un bajo grado de contacto con el cliente.

En los sistemas de alto contacto, el cliente puede afectar el tiempo de demanda, la naturaleza exacta del servicio, y la calidad (o calidad percibida) del servicio, puesto que el cliente participa en el proceso. (Cuadro 5.2/ Pág. 145 Aquilano/ 2000).

### **1.2.3. Tipos de servicios**

Baja Fábrica de Servicios-Hoteles, Líneas aéreas, Transporte por carretera, Alto Grado de intensidad de la mano de obra Baja Servicio en masas- Bancos, Escuelas, Trenes Servicios Profesionales - Médicos, Abogados, Asesores Talleres de Servicios - Hospitales, Reparación de automóviles Alto Grado de interacción y adaptación

**Servicios en masas:** Servicios altamente estandarizados, escaso grado de contacto, mayor énfasis en el producto (qué es lo que se entrega), Valor añadido; se genera en el "Back Office "(en el propio contacto), Se basa en personal poco calificado, alta división de tareas, así como en inversiones en equipos.

**Servicios profesionales:** Servicios únicos, adaptados al cliente, elevado grado de contacto, se dedica mucho tiempo al proceso, mayor énfasis en el proceso (cómo se realiza), Valor añadido: se genera en "Front Office "(después del proceso), Se basa en personal altamente calificado.

**Tiendas de servicios o fábrica de servicios:** Servicios con un nivel de estandarización medio.

**Talleres de servicios:** Servicios con un nivel de estandarización mínimo, Alto grado de contacto y personalización, Se genera valor añadido en el "Back Office y en el Front Office ", se basa en personal calificado e inversión en equipos.

### **La servucción como proceso de creación del servicio**

Un servicio posee tanto un valor para quien lo ofrece como para su consumidor, su cliente (Fernández Cúa, 2002). Ese valor se hace efectivo bajo dos condiciones:

I. Las facilidades tanto materiales como por parte del personal perteneciente a la organización de servicio, que estén disponibles.

II. Que el cliente sienta necesidad, y la satisfaga acudiendo a la organización prestadora del servicio.

Existe un término adoptado con el que se denomina el proceso de creación de servicio: Servucción.

**Según Eigler y Langeard (1989):** Servucción: “la producción del servicio”: Es la organización sistemática y coherente de todos los elementos físicos y humanos de la relación cliente-empresa necesaria para la realización de una prestación de servicio cuyas características comerciales y niveles de calidad han sido determinadas.

Su esencia está en definir, primero, el servicio que se quiere dar y para qué tipo de cliente; y a partir de aquí se pueden establecer qué tipo de soportes físicos se necesitan y qué personal establecerá los contactos con el cliente para que, finalmente, se pueda crear el sistema organizativo que asegure el buen funcionamiento del método, todo ello considerando a la organización como un sistema de fabricación de un servicio.

El concepto de *servucción* aporta una visión particular de la gestión de las organizaciones, referido como el sistema de producción del servicio, es decir, la parte visible de la organización en la que se producen, distribuye y consumen los servicios.

No existe en español una palabra que permita designar el proceso creativo de un servicio, por lo que estos autores franceses, han optado por el neologismo *servucción*.

El gran aporte de este enfoque es poner el énfasis en la calidad de los servicios como resultante del sistema, característica diferencial cada vez más importante para la supervivencia de las organizaciones. Señalan que la gran diferencia entre la fabricación de un servicio y la fabricación de un producto, radica en que el cliente es un integrante fundamental del sistema de *servucción*, es decir, es a la vez productor y consumidor.



Por lo tanto, el punto clave es entender la secuencia de los actos de participación en la *servucción* que el cliente lleva a cabo para beneficiarse del servicio ofrecido.

La forma de atender a los clientes dependerá de todas las herramientas y estrategias que utilice la empresa para garantizar su satisfacción. Al utilizar cualquier medio de contacto con el cliente, no olvidar los elementos de servicios que debe de tener cada uno de ellos, para garantizar un servicio de calidad.

De forma general es criterio del autor que los servicios profesionales tienen la característica de responder a los estándares que marcan el nivel de calidad y definen la calidad del producto entregado, por la conformidad con los requisitos en el momento de la entrega. En este proceso juega un papel fundamental el soporte físico, dado que ocupa un porcentaje importante en el diseño y prestación del servicio, donde el elemento tangible en muchos casos define la calidad del servicio. Como *servucción* es la organización sistemática y coherente de todos los elementos físicos y humanos de la relación cliente-empresa necesaria para la realización de una prestación de servicio acorde a las necesidades y requisitos pactados con el cliente.

### **1.3. Calidad de los servicios**

Calidad de los servicios es la orientación que siguen todos los recursos y empleados de la empresa para lograr la satisfacción de los clientes, lo cual incluye a todas las personas que trabajan en la empresa y no solo a las que se comunican directamente con los clientes externos.(MADRIGAL 2013).

Servicio implica mantener a los clientes existentes, atraer nuevos clientes y dejar en todos ellos una impresión de la entidad que les induzca a hacer negocios con ella.

En lo referente a la calidad percibida del servicio se destacan las siguientes definiciones:

(GALEANO 1993): Describe a la calidad como la satisfacción del cliente, afirmando que este concepto supera y enriquece otros significados más tradicionales e insiste en su significado global.

(SCHROEDER 1992): Calidad es incluir cero defectos, mejora continua y gran enfoque en el cliente.

(HARRINGTON 1990): Define la calidad como “el proceso de mejora continua “, y consiste en cumplir y sobrepasar las expectativas de los clientes.

(PARASURAM 1985): Lo define como el juicio que el cliente realiza acerca de la superioridad o excelencia global del producto, que la misma es una actitud, relacionada aunque no equivalente a la satisfacción y que se describe como el grado y dirección de las discrepancias entre las percepciones y las expectativas de los clientes.

Como se observa en estas definiciones el significado de la categoría calidad extiende su alcance, ya no se hace alusión únicamente a determinadas características del producto o del proceso, sino que se amplía y se globaliza a nivel de toda la organización, lo cual requiere, a criterio de la autora, de un enfoque integral y sistémico.

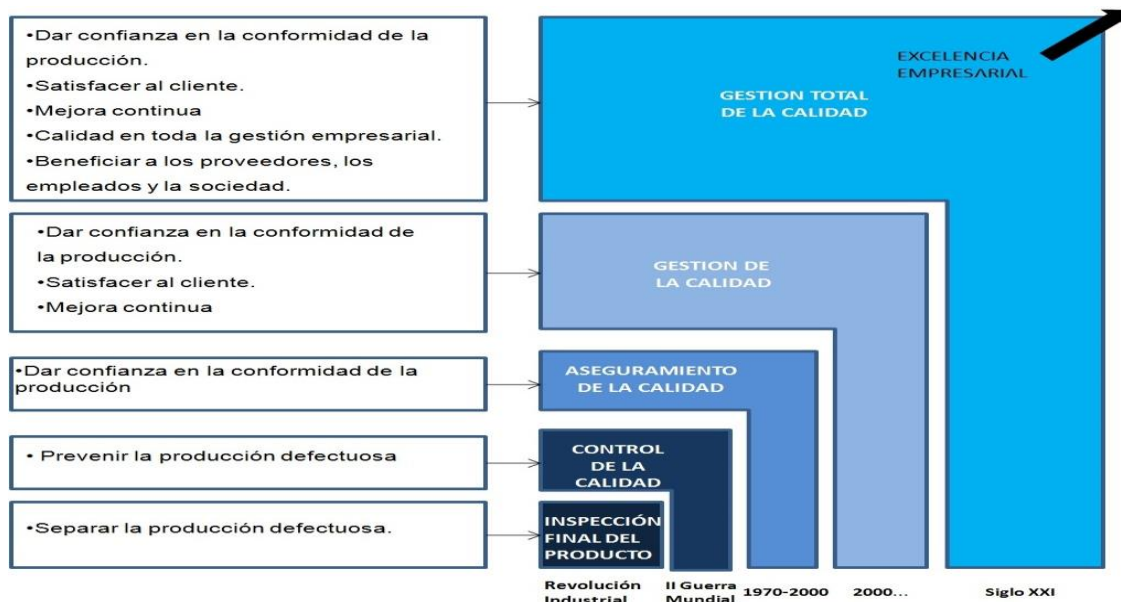
Para poder entender de una forma más clara la calidad de los servicios, se deben analizar las dimensiones del mismo, es decir, lo que el cliente percibe. En la actualidad se han tomado medidas subjetivas, que enfocan la percepción y la actitud, contrariamente a un criterio más objetivo y concreto. Ellas permiten a las empresas comprender mejor, de un modo más global, la actitud de sus clientes con relación a productos y servicios. Las medidas subjetivas incluyen investigaciones de la satisfacción de los clientes, las cuales determinan su apreciación en relación con la calidad del servicio del producto que recibieron, aumentando significativamente la oportunidad a las organizaciones en la toma de decisiones, determinando y conociendo las actitudes, percepciones, expectativas y necesidades de sus clientes. Para evaluar la calidad de los productos y de los servicios, los instrumentos de obtención de datos de la satisfacción del cliente deben medir con exactitud esas percepciones y actitudes.

Luego se puede concluir que la calidad en los servicios es más subjetiva, por lo que resulta difícil establecer indicadores válidos para su medición, lo que la determina son las percepciones de los que reciben. Hay factores subjetivos, que dependen de la estructura y dinámica del propio servicio, pero existen otras, que solo dependen de las necesidades de quienes lo solicitan.

#### 1.4. La evolución histórica de la calidad

Muchos autores han realizado estudios encaminados a la periodización en la evolución del concepto de calidad en las distintas etapas históricas, lo cual se encuentra intrínsecamente relacionados con las formas de organización de la producción y con las técnicas de administración.

(FERNÁNDEZ CAO 2003), es un enfoque que comparten muchos autores, identifica el inicio de la evolución de la calidad con el surgimiento de la inspección final de la producción como una necesidad insoslayable de la Revolución Industrial, y con la aparición en las fábricas del inspector>>: persona encargada de vigilar la calidad del trabajo (figura 1.1).



**Figura 1.1:** Etapas evolutivas del desarrollo de la calidad.

**Fuente:** Fernández Cao (2003, p, 8).

La calidad ha evolucionado a través de cinco etapas, a continuación, se describen:

**Inspección final del producto:** A finales del siglo XVIII se inició la Revolución Industrial en Inglaterra que trajo consigo la mecanización del proceso productivo y un cambio general en su organización. La producción empezó a realizarse en grandes fábricas, la producción en serie aumentó significativamente la productividad, pero convirtió a los trabajadores en simples ejecutores ajenos a la calidad del producto por considerarlo meros engranajes mecánicos de un sistema. La calidad perdió su

vinculación directa con el cliente y ocurrió una separación entre los productores y los inspectores. Estas condiciones originaron que la actividad de inspección de la calidad tomara auge en las postrimerías del siglo XIX e inicios del siglo XX, como una forma de velar por el cumplimiento de ciertas especificaciones y lograr la separación de los productos defectuosos, para que estos no llegaran al cliente.

**Control de la Calidad:** Con el objetivo de detectar los fallos en la propia línea de producción y corregirlos, para minimizar los costos de productos defectuosos se desarrolló el control estadístico de proceso (CEP). Más tarde surge el control estadístico de la calidad (CEC) que incluye además de las técnicas del CEP, el muestreo estadístico. Este procedimiento fue desarrollado por las potencias aliadas en la segunda guerra Mundial, con el objetivo de controlar la calidad en un número alto de artículos a bajo costo. Al concluir la guerra los ingenieros reincorporados a sus empresas difundieron el CEC que reemplazó la inspección al 100%.

Durante esta etapa los esfuerzos por alcanzar la calidad se centraron en el producto y en el proceso, pero de forma reactiva, pues se corregían los errores una vez que ya habían aparecido.

**Aseguramiento de la calidad:** En los años setenta, en Occidente comenzó a desarrollarse el aseguramiento de la calidad y en 1987 se publicó la primera versión de las normas internacionales de la familia ISO 9000 sobre sistemas de <<aseguramiento de la calidad>>. En esta etapa la función de la calidad en las empresas se enriqueció con competencias de contenido más amplio, y se llevó a cabo por un personal de mayor calificación por lo que adquirió más autoridad y subió uno o dos escalones en el organigrama de las empresas. Dentro de la organización el aseguramiento de la calidad sirvió como herramienta de dirección y favoreció la confianza del cliente en el suministrador. El aseguramiento de la calidad no sustituyó el control de la calidad, sino que lo absorbió y lo complementó.

**Gestión de la calidad:** Desde su edición del año 2000, las normas ISO 9000 han ido más allá del aseguramiento de la calidad para adoptar el enfoque de la gestión de la calidad. Basada en potenciar la efectividad y la eficiencia del negocio, y en conseguir el liderazgo en el mercado, esta perspectiva enfatiza en la importancia de elementos como el liderazgo, la satisfacción del cliente, la implicación de los empleados la mejora

continua de los procesos, la colaboración con los proveedores y la medición del desenvolvimiento. La gestión de la calidad se logra a partir del establecimiento de un sistema de gestión que establezca la política y los objetivos de la calidad, y que cumpla con estos.

**Gestión total de la calidad:** Representa un proceso amplio y bien planificado que, integrado a la dirección estratégica del negocio de la empresa, se propone alcanzar la mejora continua de todos los procesos, para satisfacer los requisitos de los clientes externos e internos. Además, centra su atención en la necesidad de gestionar la calidad de las actividades de la organización con la participación de todos los empleados y con un fuerte liderazgo, encaminado a que se logre una calidad con una visión sistémica, estratégica, innovadora y competitiva.

Se puede concluir que esta perspectiva presenta la evolución de la calidad como el proceso que parte de la inspección de la calidad de los productos para llegar a su gestión total en las organizaciones con un enfoque no solo sistemático, sino estratégico y participativo. También es válido aclarar que si bien la periodización histórica es de gran importancia para el establecimiento de la secuencia del desarrollo y sus condicionantes histórico-económicas, otros autores clasifican las etapas de la evolución de la calidad según la forma de alcanzarla, pues tienen en cuenta que este proceso no transcurrió de igual forma ni simultáneamente en todas las regiones geográficas.

### **1.5. Evaluación de la calidad**

La evaluación de la calidad es un proceso que consta de dos actividades fundamentales: **Medición y comparación**, el mismo se realiza a través de indicadores y al igual que la gestión de la calidad evolucionando en el tiempo, se puede diferenciar por dos periodos muy bien definidos, en función de las relaciones de mercado y el papel del cliente.

Según (FRÍAS JIMÉNEZ 2007) la calidad del servicio percibida se define como: la valoración que hace el consumidor de la excelencia o superioridad del servicio. Toda calidad es percibida por alguien.

Para (VALLS FIGUEROA 2006) la evaluación de la calidad percibida del servicio es el proceso de determinación del nivel de calidad de la servucción, el cual se materializa por la diferencia entre el nivel de expectativas y sus percepciones, en cada momento de

la verdad del ciclo de servicio y tiene como resultado la valoración general del cliente, medida a través del grado de satisfacción.

En la actualidad existen dos criterios o escuelas relacionados con la forma en que los clientes perciben o evalúan la calidad, estas son:

La escuela europea, liderada fundamentalmente por (GRONROOS 1994) que distingue tres dimensiones básicas de la calidad: la técnica, la funcional y la imagen. Como se puede apreciar de los tres elementos de este modelo teórico, solamente la imagen presenta rasgos externos, se proyecta hacia el exterior; pero desde adentro de la organización tanto el qué (calidad técnica), como el cómo (calidad funcional) que constituyen elementos internos de la organización. Conceptualiza la calidad del servicio como una actitud, que debe ser medida en función única del desempeño, resultado o percepción.

La escuela norteamericana, liderada fundamentalmente por (PARASURAM 1985), considera al cliente como el único juez de la calidad; planteando que la calidad percibida es el juicio que el cliente realiza acerca de la superioridad o excelencia global del producto, que la misma es una actitud, relacionada aunque no equivalente a la satisfacción y que se describe como el grado y dirección de las discrepancias entre las percepciones y las expectativas de los consumidores. Esta escuela ha propuesto diferentes modelos para la evaluación de la calidad del servicio, entre ellos el SERVQUAL, de (PARASURAM 1985) y el SERVPERF, de (CRONIN 1994). El primer modelo utiliza una escala de medición a partir de las percepciones y expectativas de los clientes; mientras que el segundo emplea únicamente las percepciones.

Ahora bien, el análisis es un proceso que complementa a la evaluación, su esencia radica en descomponer el resultado evaluado en varios indicadores parciales, más específicos que facilite el análisis de cualquier desviación. O sea, se evalúa un indicador de resultado y se analiza la posible desviación del mismo a través de indicadores de proceso. También es importante señalar que los procesos de evaluación y análisis de la calidad percibida están estrechamente relacionados con el diagnóstico, o sea se mide un indicador, se compara contra lo planificado, esta evaluación se precisa mediante el análisis de indicadores de proceso y finalmente se diagnóstica

Por lo tanto, se puede concluir que, en la tradición norteamericana, se logra un mayor equilibrio entre los enfoques externo e interno, enfatizando en el papel protagónico del cliente como único juez de la calidad. También la misma, atendiendo a los modelos de evaluación que caracterizan a ambas escuelas, logra integrar la evaluación de la calidad, al análisis y la diagnosis de los problemas que afectan al cliente, relacionando la calidad percibida y satisfacción del cliente. Ello facilita la gestión, retroalimentando la planificación de la calidad, resumiendo el control y potenciando la mejora.

### **1.6. Sistemas de gestión de la calidad**

El sistema de gestión de la calidad es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda. (WATSON 2014).

Según (NC-ISO9001 2015): Sistema de Gestión de la Calidad es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

El sistema de gestión de calidad, por lo tanto, apunta a la coordinación de procedimientos y recursos para mejorar la calidad de la oferta. Un cliente satisfecho siempre implica un beneficio para la empresa: mayores ganancias, fidelidad, menos gastos en resolución de problemas.

La familia de Normas ISO 9000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

- La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.

- La Norma ISO 9004 proporciona orientación a las organizaciones para ayudar a lograr el éxito sostenido mediante un enfoque de gestión de la calidad. Es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo o actividad. Plantea que el éxito sostenido se puede lograr mediante la gestión eficaz de la organización, mediante el aprendizaje y a través de la aplicación apropiada de mejoras, innovaciones o ambas.
- La Norma ISO 19011: proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión medio ambiental.

El principal objetivo de las actuales normas ISO 9000 es relacionar la gestión de la calidad con los procesos y actividades de una organización, por lo que incluye la promoción de la mejora continua para estimular la eficacia, incrementar la ventaja competitiva en el mercado y así responder mejor a las necesidades y expectativas de los clientes.

### **1.7. Cambios en la ISO.**

Las normas internacionales ISO 9000 constituyen uno de los modelos de sistemas de gestión de la calidad más extendidos en la actualidad. Con el antecedente más directo de la norma inglesa BS 5750, aprobada en 1979, las normas ISO 9000 surgieron como consecuencia de la Resolución de Normalización y Armonización, de 1985, y como marco para la Directiva de Certificación y Ensayos de la Unión Europea, del año 1989. Debido a que los protocolos de la Organización Mundial requieren que todas las normas sean revisadas al menos cada cinco años, para determinar si deben mantenerse, corregirse o anularse, en 1994 y en 2000 las ISO 9000 fueron examinadas y nuevamente editadas. Las versiones más actualizadas son la ISO 9001:2008, la ISO 9004:2009 y la ISO 9001:2015.

**En 1987:** Es publicada la familia ISO 9000 “Selección y Uso”, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.

**En 1994:** Son revisadas las normas ISO 8402, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, ISO 9004-1.

**Con las ISO 9000 de 2000:** Se produjo un cambio conceptual, pues se transitó del aseguramiento a la gestión de la calidad. En este sentido la NC-ISO 9001:2000 incluía gran parte de los requisitos de la edición de 1994. La obligatoriedad de requisitos



documentados era mucho menor, pero existían otros nuevos enfocados a la gestión estratégica de la calidad.

**La (NC-ISO9001 2008) Sistemas de gestión de la calidad:** No introdujo nuevos requisitos, sino que estableció clarificaciones en la versión del 2000, pero especifica los requerimientos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización necesita demostrar su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables, y aspira a aumentar la satisfacción de este a través de la aplicación eficaz del sistema; ello incluye los procesos de mejora continua y el aseguramiento de la conformidad con dichos requisitos.

**La (NC-ISO9004 2009):** Efectuó modificaciones importantes en consecuencia con la gestión total de la calidad y con el avance hacia la excelencia. Sin embargo, esta norma no está destinada a servir como guía para la aplicación de la NC-ISO 9001:2008 o para la certificación por terceros. Promueve la autoevaluación como una herramienta imprescindible en la revisión del nivel de madurez de la organización.

**2015: Última versión de la norma.**

**Cambios fundamentales en la ISO 9001:2015.**

- **Gestión de Riesgos:** Adopta un carácter más preventivo, fomentando que las organizaciones lleven a cabo un análisis inicial de riesgos internos y externos que permita tomar acciones desde la planificación de calidad.
- **Partes Interesadas:** Además de los requisitos de los clientes, los legales y los reglamentarios, contempla la existencia de requisitos de otras entidades que deban ser determinados y cumplidos. En esta misma línea, la “Propiedad del Cliente”, pasa a expresarse como “Propiedad de Partes Externas”, ampliando de este modo el alcance de la información que sería necesaria proteger.
- **Aplicación de herramientas de Mejora Continua:** Se incide en que las organizaciones desarrollen iniciativas de mejora, que permitan que la Mejora Continua no quede relegada a la mera realización de auditorías y al cierre de acciones correctivas.
- **Información Documentada:** Se sustituyen los términos “procedimiento documentado” y “registros” por “información documentada”.

- **Gestión del Cambio:** Hace especial hincapié en la planificación y control de cambios.
- **Evaluación del desempeño.** Especifica un requisito para la evaluación del desempeño del sistema de gestión de la calidad para el análisis de la eficacia del mismo.

De manera general se puede concluir que los cambios incorporados a las normas, persisten las opiniones de (MEZHER 2013) y (SUN 2015) que consideran el enfoque de la certificación ISO 9000 más inclinado a la conformidad con determinados requisitos que hacia la mejora. Es de reconocer que la aplicación de estas normas ha ido en constante ascenso desde la publicación de su primera versión, en 1987, y en la actualidad la conformidad con la ISO 9001 prácticamente se ha convertido en un requisito para la comercialización a nivel internacional. Por tal motivo, sólo representa el primer paso en el camino de las organizaciones hacia la excelencia, sin que por ello resulte suficiente para garantizar la mejora continua del producto que se ofrece.

### **1.8. Evaluación de la conformidad.**

La Evaluación de la Conformidad es la actividad que provee una demostración de que los requisitos específicos, relativos a un producto, proceso, sistema, persona u órgano son cumplidos. La misma cubre actividades como ensayo, inspección, certificación o acreditación de los órganos de evaluación de conformidad.

La evaluación de la conformidad es el término genérico que se utiliza para hacer referencia a las actividades relacionadas con la comprobación y el aseguramiento de que se han cumplido los requisitos especificados.

Tiene el propósito de proveer vías mediante las cuales se puede asegurar, o sea, inspirar confianza, a los clientes o más generalmente, a las partes interesadas, en que el objeto de evaluación de la conformidad (un producto, proceso, sistema, etc.) satisface sus necesidades en la medida en que estas se expresan en requisitos especificados.

La evaluación de la conformidad implica uno o más de los elementos siguientes:

Evaluación de primera parte: La evaluación de la conformidad con una norma, especificación o regulación es llevada a cabo por la propia organización del proveedor. En otras palabras, es una propia autoevaluación.

Evaluación de segunda parte: La evaluación de la conformidad es llevada a cabo por un cliente de la organización del proveedor. Por ejemplo, el proveedor solicita a un cliente potencial verificar que los productos que se están ofertando son conformes con las normas de producto pertinentes.

Evaluación de tercera parte: La evaluación de la conformidad es llevada a cabo por un organismo independiente de las organizaciones del proveedor y el cliente.

Según Fernández, E (2004). Lo que se persigue con la evaluación de la conformidad es dar confianza en la calidad de lo evaluado, y cada una de las técnicas y actividades que incluye aporta a esa confianza lo que le corresponde, por lo que las mismas constituyen una pirámide, en cuya parte superior se encuentran las actividades más complejas y con un mayor nivel de compromiso en garantizar la confianza buscada.

Según ISO/IEC FDIS 17000: La evaluación de la conformidad tiene un enfoque funcional, que se manifiesta como una serie de tres funciones que satisfacen una necesidad, o una solicitud, de demostrar que se cumplen los requisitos especificados.

Estas funciones son:

- **Selección:** Que involucra actividades de planificación y preparación con el fin de reunir o producir toda la información y las entradas necesarias para la siguiente función de determinación.
- **Determinación:** Que son las actividades que se llevan a cabo con el fin de obtener información completa relativa al cumplimiento de los requisitos especificados por el objeto de evaluación de la conformidad o su muestra.
- **Revisión y atestación:** Que constituye la etapa final de verificación antes de tomar la importante decisión sobre si se ha demostrado o no en forma confiable que el objeto de evaluación de la conformidad cumple con los requisitos especificados, y termina con la emisión de una declaración, basada en una decisión tomada después de la revisión de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados.

**Suministrador,** que es efectuada por el propio suministrador y ofrece determinada confianza, pero no alcanza el nivel de una certificación.

**Evaluación de la conformidad:** cualquier actividad cuyo objeto es determinar directa o indirectamente si se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo.

NOTA: La evaluación de la conformidad incluye actividades tales como: muestreo, ensayo, inspección, certificación, así como la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad.

Criterio unificado entre las normativas que organizan la temática y los autores que lo estudian, es la medición y comparación con requisitos previamente fijados como patrón de comparación, que puede tener una autoevaluación y revisión de segunda o tercera parte. Los resultados de la evaluación deben generar confianza en los procesos y decisiones que se derivan de la evaluación realizada, donde los hallazgos de no conformidad pueden tener impacto no solo en los procesos de control, sino que son la fuente fundamental para identificar reservas de eficacia en la planificación, y en sentido general demostrar la confianza en el cumplimiento de la calidad de productos, servicios y procesos. Teniendo en cuenta todo esto se entiende que la evaluación de la conformidad debe estar presente en todos los procesos que se desarrollan en los sistemas de gestión de la calidad.

## **Capítulo II. Caracterización de la Empresa. Metodología de la Investigación.**

En el presente Capítulo se realiza una caracterización de la empresa incluyendo los aspectos fundamentales que muestran el trabajo desarrollado por un equipo de profesionales del sector constructivo, mostrando cifras de su fuerza laboral encargada de los procesos que transforman las solicitudes de los clientes, en emblemáticas edificaciones del turismo en Cuba. Unido a eso se muestra la metodología seleccionada con las posibles herramientas.

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

La Empresa de Servicio Ingenieros Arcos se creó con el objetivo de dar una respuesta efectiva a la Carta enviada por el General de Ejército Raúl Castro Ruz al General Julio Casas Regueiro, desaparecido físicamente, en julio de 1999, donde reseñaba un grupo de irregularidades relativas al capital que se invertía para asimilar el Know How de empresas extranjeras de prestigio mundial en las construcciones y era desaprovechado por los cuadros de la construcción en Holguín.

En este caso, para lograr la transferencia de ese Know How desde Bouygues Batiment International (Constructora Francesa asociada con empresas cubanas) a Arcos y de esta al MICONS en general, de forma tal que se convirtiera en realidad en una empresa de nuevo tipo realmente.

Su creación oficial fue por medio de la Resolución No 583/03 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP) pero su apertura oficial se enmarca en febrero de 2004 como Empresa de Servicios de Ingeniería del GECOT, aprobándose además en octubre de ese mismo año por acuerdo del Consejo de Estado y el Consejo de Ministro la aplicación del perfeccionamiento Empresarial y posteriormente mediante la Resolución # 29/06 del MICONS se aprobó su fusión con ESIVAR y la modificación de su Objeto Empresarial quedando de la forma en la que se conoce en la actualidad.

### **Descripción del Objeto de Estudio**

La empresa de Servicio de ingeniería Arcos se encuentra actualmente ubicada en calle 10 entre vía rápida y final en el consejo popular de Santa Martha perteneciente al municipio de Cárdenas dando cumplimiento a unos de los acuerdos del consejo de estado y de ministros a partir de las modificaciones implantadas en el polo turístico de

Varadero en aras de ampliar las opciones recreativas e instalaciones que brindaran servicio al turismo con la perspectiva de ampliar el destino cuba y aumentar la entrada de turistas al país y principalmente al balneario de Varadero.

### **OBJETIVO EMPRESARIAL**

- Brindar servicios de ingeniería en dirección integral de proyectos de inversión y obras.
- Prestar servicios de peritaje, auditoría técnica y de calidad en las actividades de ingeniería de proyectos, obras y equipos de la construcción.
- Comercializar los materiales y materias primas sobrantes de las obras terminadas, en primera instancia con el cliente/inversionista y luego con otras personas jurídicas o naturales mediante contratos.
- Brindar servicios de fuerza de trabajo relacionadas con actividades de ingeniería de dirección integral de proyectos y obras.
- Prestar servicios de capacitación, asesoría técnica profesional en actividades de gestión de proyectos de inversión y empresarial.
- Elaboración de ofertas comerciales.

Por estos y otros resultados la empresa ha sido de referencia utilizándose por indicaciones precisas de las instancias superiores del gobierno como piloto de ideas novedosas para sistemas de pago y estimulación, doble turno e introducción de variantes en el sistema de precios y administración de las obras, asumiendo experiencias de la AEI-ARCOS-BBI, asociación que perdura desde la fundación de la empresa, propiciando mejoras en muchos aspectos de la ejecución de las obras.

### *Misión:*

Edificar las obras de infraestructura hotelera para el desarrollo de la industria turística del país, contando para ello con la profesionalidad, responsabilidad y creatividad de colaboradores cohesionados en equipos de trabajo eficientes, con un sistema de progreso permanente que persigue la excelencia, y cuyas metas son: Superar constantemente las expectativas del cliente, los socios y los colaboradores;

Brindar bienestar a los usuarios de las instalaciones que construimos a través de la calidad y seguridad funcional y constructiva de dichas obras.

Todo esto cumpliendo especialmente con nuestra responsabilidad en la preservación del medio ambiente y la seguridad y salud de las personas durante el proceso constructivo y el funcionamiento de las obras en su vida útil.

Visión:

Contamos con la firme convicción de nuestros clientes de que somos su mejor opción para construir sus proyectos.

Las partes involucradas y la comunidad en general nos aprecian como un equipo confiable, responsable en sus actos y objetivos, y tenaz por sus resultados.

- **VALORES COMPARTIDOS**

**Dignidad nacional.** Ser defensores conscientes de los sentimientos patrios, y ser fieles a la causa del socialismo y a la batalla de ideas.

**Compromiso.** Sentido de pertenencia a la organización, el respeto a sus normas y políticas y objetivos declarados.

**Profesionalidad.** Consolidar y enriquecer continuamente las competencias profesionales, a la vez que fundamentar el auto desarrollo en normas éticas socialmente aceptadas, así como ser positivos ante cualquier circunstancia.

**Honestidad.** Ser transparentes en las relaciones, tanto hacia el interior como hacia el exterior de la empresa.

**Consagración.** Voluntad para la realización del trabajo y cumplir con la tareas signada dedicando el máximo de tiempo y de esfuerzo personal.

**Colaboración.** Estar dispuestos consecuentemente a comprender las posiciones de otros e identificar sus principales motivos para interactuar con ellos con seguridad y confianza.

## **Estructura de la Empresa**

El organigrama de la empresa se elaboró por medio de un análisis donde se conjugaron la misión, la visión, la estrategia, los procesos en que se subdivide la organización, los objetivos de trabajo y el plan de la empresa para el año en curso, lo que implica organizar esa estructura de forma tal que se le dé respuesta a las demandas de actividades que permitan cumplir con éxito las exigencias de los clientes. ver anexo # 1

Para lograr una coherencia razonable en el funcionamiento orgánico de la empresa se tuvieron en cuenta las características de los procesos en que se subdivide la empresa.

1. Los que ejecutan las funciones de regulación y control donde se agrupan las funciones de administración, contable-financiero, capital humano, calidad, etc.
2. Los que se encargan de materializar los servicios que presta la empresa, el mantenimiento y la logística.

Primeramente, se estructuran los procesos que materializan los servicios que presta la empresa en cumplimiento de su objeto social teniendo en cuenta sus características, las especificidades de los clientes y las habilidades de los directores y los equipos de trabajo de las unidades empresariales de base, en lo adelante UGDC. Fueron conformadas y estructuraron estas con el fin de ir mejorando la imagen ante los clientes partiendo del cumplimiento de sus requerimientos actuales de profesionalidad. Esta UGDC cubre sus costos con sus ingresos, aporta para los gastos generales y de administración de la empresa y generan un margen de utilidad que se fija en los planes y presupuestos de las obras y anuales respectivamente.

UGDC Mano de Obra, funciona como una empleadora dentro de la empresa para gestionar la demanda de fuerza de trabajo de dirección y técnica para la AEI-AEI-BBI.



La UGDC MDO es dirigida por un Director y sus estructuras responden a sus complejidades, magnitud y características, manteniendo, hasta donde fue posible una diferenciación salarial entre los cargos de diferente, complejidad, responsabilidad y contenido.

La UGDC y cada cargo de su estructura tienen asignadas la autoridad correspondiente, las funciones principales, de igual forma se asignaron las facultades al Director de estas y a cada cargo de dirección mediante resolución del Director General, adecuando las que se establecen en los artículos 83 y 84 del Decreto # 281 y otras que se especifican. De esta forma quedan definidas las responsabilidades correspondientes.

De forma resumida se identifican las actividades de cada Área de Regulación y Control (ARC):

**Dirección de Operaciones:**

Se ocupa de la organización y control del proceso de servicios de la empresa, teniendo implicación directa en los procesos comercial, de ejecución en general y en los de apoyo, siendo el responsable de trazar las políticas y procedimientos relativos a la gestión de los proyectos y a comprobar si en la práctica se aplican coherentemente.

**Dirección de Contabilidad y Finanzas:**

Abarca los sistemas de Planificación, Contabilidad, Costos y Relaciones Financiera, con la responsabilidad de la elaboración de los Planes anuales y de su control por medio de una contabilización oportuna y real de los hechos económicos, así como gestionar la salud contable y financiera de la empresa.

**Dirección de Capital Humano:**

Traza las políticas, mediante el Sistemas de Atención al Hombre y Capital Humano, los Manuales de Seguridad y Salud Ocupacional y los múltiples reglamentos y procedimientos que organizan el funcionamiento de la actividad, organiza el reclutamiento de los nuevos trabajadores y vela por la aplicación de la legislación y la documentación antes mencionada en cada UGDC de la empresa.

### **Dirección Técnica:**

Tiene la responsabilidad de gestionar los sistemas de Calidad, Innovación, Medio Ambiente, Informativo y Comunicación, incluyendo el desarrollo y control de las infocomunicaciones en la empresa.

Con el fin de cohesionar las decisiones a los distintos niveles y en distintas actividades o sistemas se crearon varios órganos de dirección, los que se describen a continuación, mientras que sus funciones, funcionamiento y membrecía se detallan en el Sistema de Métodos y Estilos de Dirección.

- ☞ Consejo de dirección en la AEI.
- ☞ Comité de Prevención y Control en la AEI.
- ☞ Comisión de Cuadros a nivel de la AEI.
- ☞ Consejo de Calidad en la AEI.
- ☞ Comité de Contratación en la AEI.
- ☞ Consejo de Calidad de la AEI.
- ☞ Comisión de Disciplina a nivel de AEI.
- ☞ Comités de Expertos a nivel de la AEI.

En el organigrama se puede apreciar la estructura de la AEI, donde quedan visibles los niveles jerárquicos y las relaciones verticales y horizontales entre las distintas áreas de la asociación.

### **Principales clientes**

La Empresa de Servicios Ingenieros cuenta dentro de su amplia gama de clientes con dos inversionistas o clientes potenciales que son las inmobiliarias tanto de Almest como del Mintur, atendiendo a que la mayoría de las obras ejecutadas por esta empresa responden a las solicitudes presentadas por estos clientes para la ejecución de obras durante todo el año, que garantiza el cumplimiento de los planes productivos planificados. La relación de la cartera de clientes se muestra a continuación:

- ✓ Inmobiliaria Almest.
- ✓ Inmobiliaria Mintur.
- ✓ Micons

- ✓ Inversiones Propias

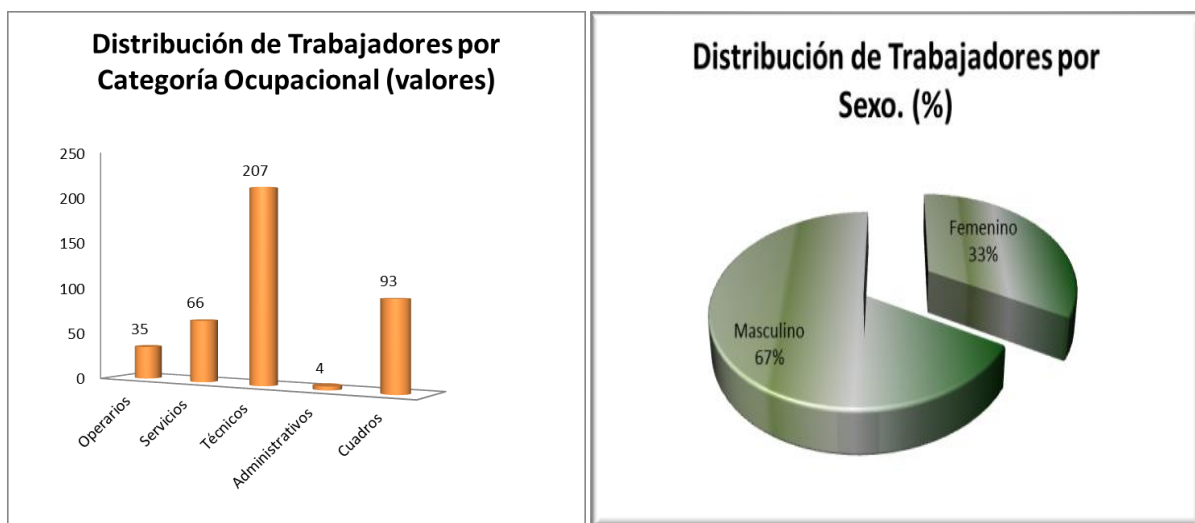
### Principales Proveedores

La empresa presenta relación con una alta lista de entidades comercializadoras que garantizan la compra de suministros y materiales imprescindibles para la actividad constructiva a partir de asignaciones y balances nacionales, estas entidades se relacionan a continuación:

- ❖ Acinox
- ❖ Escambray
- ❖ Industria de Materiales
- ❖ Gases Industriales
- ❖ Materiales extranjeros
- ❖ Otros

### Caracterización de la Fuerza de Trabajo

La AEI-ARCOS-BBI cuenta con una fuerza total de 556 trabajadores los cuales están distribuidos en dos obras fundamentales que son 188 obreros en el Hotel Internacional y el resto en el Hotel Oasis y Albastro Guardalavaca. La obra objeto de estudio es el Internacional y cuenta con 56 técnicos y 132 ingenieros en diferentes especialidades de ellos 4 son directivos. Ver gráfico 2.1 y 2.3



**Gráfico 2.1:** Distribución de la fuerza de trabajo **Gráfico 2.2:** Distribución por sexo

**Fuente:** Elaboración Propia.

En el gráfico anterior se muestra la distribución de la UGDC MDO de la fuerza de trabajo con la que cuenta la empresa, de este total el 78 % representan los trabajadores directo a la producción y el 22 % restante corresponden a los trabajadores que radican en el área correspondiente a la dirección general que se clasifican como indirectos, además se puede encontrar una clasificación de todo el personal que labora por nivel de escolaridad y los porcentos que representan según su categoría escolar en el cuadro que se muestra a continuación. Ver tabla 2.1

**Tabla 2.1:** Nivel escolar de la fuerza de trabajo del Hotel Internacional.

<b>Nivel Escolar</b>	<b>Cantidad</b>	<b>% que representa</b>
<b>Profesional</b>	132	70
<b>Nivel Medio Superior</b>	39	20.74
<b>Nivel Medio</b>	17	9.26
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## **2.2. Antecedentes de la Investigación**

---

En la obra del Hotel Internacional, se encuentran problemas de mala calidad en la ejecución de las mismas recogidos en no conformidades, las cuales son analizadas por el área técnica para la definición de las principales causas que afectan la actividad constructiva y a partir de ellas la confección de los diferentes planes de medidas que darán soluciones mediante las acciones identificadas en los mismos a las no conformidades las cuales en su gran medida representan altos costos no previstos en los presupuestos elaborados para la ejecución de las obras. Esta situación ha generado pérdida de tiempo en algunas actividades y valores reportados en la evaluación de la conformidad que no tienen la profundidad del impacto de estas en el avance de la obra.

### **2.2. Metodología seguida para el desarrollo de la investigación.**

A través de revisión bibliográfica realizada, se analizan diferentes metodologías y procedimientos de la evaluación y análisis de la calidad del servicio. Tomándose como

base los procedimientos propuestos por el colectivo de calidad del departamento de Ingeniería Industrial de la UMCC, se propone en aproximación a éstos el siguiente procedimiento para la evaluación de la conformidad en el sector de la construcción.

### **Paso 2.1 Identificar los procesos**

La identificación de los procesos es el eslabón inicial del período de investigación. En él se plantea y se define lo que posteriormente se utilizará para el desarrollo del trabajo de campo. Como parte de este paso, se identifican los procesos que se llevan a cabo en la institución, su correspondiente clasificación y se definirá cuál de ellos será analizado con posterioridad.

### **Paso 2.2 Seleccionar y representar el proceso.**

En este paso se selecciona el proceso a evaluar partiendo de los criterios: significación económica, refiriéndose a las ganancias generadas para la institución en el apoyo directo a otros procesos, entre otros. Se utiliza para ello el diagrama de flujo donde se relacionan los procesos, actividades o tareas, así como las dependencias o personas que las realicen en función del grado de detalle que se precise, con el objetivo de describir y representar los pasos que intervienen en su realización.

### **Paso 2.3 Identificar el área y etapa objeto de estudio.**

Ante la extensión de los procesos estudiados se debe ajustar el alcance de la investigación e identificar un subproceso, área, sección, teniendo en cuenta algún otro criterio de clasificación que permita alinear el objeto de estudio, a un nivel que facilite un análisis completo de las variables que inciden desde el input hasta el output. Se pueden emplear herramientas como: diagrama de Pareto, análisis de indicadores, reporte de fallos, criterios de longitud, distancia, impacto económico en los resultados, así como número de obreros y recursos empleados en el proceso, área o etapa seleccionada

### **Paso 2.4 Describir el método de identificación de No conformidades.**

Se puede utilizar la tecnología, hoja de ruta o el procedimiento para la realización de este proceso, lo fundamental es describir todas las operaciones, secuencia de las mismas, etapas, entradas y salidas, así como identificar los puestos de trabajo, equipos o persona que realice cada operación en el estado actual. En este paso se realizará una explicación de los métodos utilizados para la identificación de las no

conformidades, los registros operacionales que soportan estos resultados y las posibles opciones de análisis que pueden implementarse ante cada resultado.

### **Paso 2.5 Análisis cuantitativo de la No conformidad detectada.**

Este paso consiste en la interpretación y análisis de datos cuantitativos según las clasificaciones y agrupamiento que pueden tomar las No conformidades detectadas. Se pueden utilizar gráficos para el análisis comparativo de los resultados, histograma de frecuencia, Diagrama de Tarjado, Diagrama de Pareto, entre otros

### **Paso 2.6 Análisis Económico.**

Determinar los principales resultados económicos que han sido afectados por la existencia de las no conformidades que se detectan en la evaluación de la calidad de las operaciones que sean estudiadas. Este análisis puede ser acompañado de indicadores de resultado tradicionales o la valoración de afectaciones por costos de mala calidad que puedan ser estimados como consecuencia del impacto de la no conformidad en la eficacia del proceso.

### **Paso 2.7 Evaluación del impacto de la No conformidad en el cumplimiento del proyecto.**






El impacto que ocasionan las no conformidades en el cumplimiento del proyecto pueden ser de diversos tipos, y al ser realizadas muchas actividades en paralelos o simultaneas con otras, para evitar tales consecuencias, se deben valorar desde la planificación, organización, ejecución, control y regulación, la existencia de no conformidad en estos procesos. Con la recopilación de los resultados anteriores se debe identificar en la programación del proyecto un análisis que identifique los posibles cambios en la programación del proyecto por los retrasos por retrabajo y otros criterios que pueden afectar la marcha y avance del proyecto constructivo.

## **2.3 Principales técnicas y herramientas empleadas durante la investigación**

### **▪ Diagrama de Flujo**

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de pasos a realizar para producir un cierto resultado, que puede ser un producto material, una información, un servicio o una combinación de los tres. Se utiliza en gran parte de las fases del

proceso de Mejora Continua, sobretodo en Definición de proyectos, Diagnóstico, Diseño e Implantación de soluciones, y Mantenimiento de las mejoras. Para elaborar un diagrama de flujo se utilizan diversos símbolos según el tipo de información que contengan (proceso, decisión, base de datos, conexión, etc.)

<b>Símbolos</b>	<b>Descripción</b>
	Operación de Actividades
	Nodo de decisiones
	Secuencia de actividades
	Transportación
	Documentación

**Tabla 2.4** Simbología utilizada para confeccionar el diagrama de flujo.

**Fuente:** Elaboración propia

- **Tormenta de ideas**

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de Identificación y definición de proyectos, en Diagnóstico de la causa y Solución de la causa. Tiene tres modalidades: Rueda libre, Todos contra todos y Tira de papel

- **Método de Coeficiente de Kendall**

Este método consiste en solicitar a cada experto su criterio acerca del ordenamiento, en grado de importancia, de cada una de las características; generalmente participan de siete a quince expertos. Para lograr aplicar el coeficiente de Kendall, se necesita obtener una serie de términos, los cuales se presentan a continuación.

Se conforma una tabla donde aparecen los  $A_{ij}$ , los cuales denotan el criterio sobre la variable o característica  $i$  dado por el experto  $j$ , considerando que:  $i: 1, 2, 3, \dots, k$ ;  $j: 1, 2, 3, \dots, M$ ;  $K$ , cantidad de características a evaluar;  $M$ , cantidad de expertos que emiten criterios.

Para un mejor procesamiento es necesario obtener la suma de los criterios de los expertos sobre la característica  $i$ , de la forma siguiente:

$$\sum_{i=1}^K A_{ij}$$

Es necesario calcular el coeficiente Kendall, para comprobar si existe o no concordancia entre los criterios de los expertos. Este coeficiente se determina a través de la siguiente expresión:

$$\omega = \frac{12 \sum_{i=1}^K \Delta^2}{M^2(K^3 - K)}$$

Siendo:  $\Delta$ , desviación del criterio del conjunto de expertos sobre la variable  $i$ , y el valor medio del orden de prioridad dado por los expertos del total de las variables;  $\Delta^2$ , desviación cuadrática del criterio del conjunto de expertos sobre la variable  $i$ , y el valor medio del orden de prioridad dado por los expertos del total de las variables.

La expresión para calcular  $\Delta$  es la siguiente:

$$\Delta = \sum_{i=1}^K (A_{ij} - T) \quad \text{Siendo: } T = \frac{\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^M A_{ij}}{K}$$

Si  $\omega = 0.5$ , hay concordancia entre los expertos; si esta condición no se cumple se deberán cambiar los expertos y repetir el método.

Es necesario destacar que para lograr la eficiencia en la aplicación de este método es imprescindible seleccionar correctamente los expertos, de forma aleatoria, pero que asegure que ellos son capaces de medir las características con gran exactitud, por su capacidad de análisis y pensamiento lógico, espíritu colectivista y autocrítica.



▪ **Diagrama Causa -Efecto**

Varios elementos (causas) de un sistema pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos, es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico, su naturaleza gráfica permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema aumentando la posibilidad de identificar las causas principales.

❖ Diagrama causa – efecto:

Es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado por el profesor Ishikawa (1943) en Tokio. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones y para desarrollar un plan de recolección de datos, es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico, su naturaleza gráfica permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema aumentando la posibilidad de identificar las causas principales.

Pasos para su utilización:

1. Identificación del problema.
2. Determinación de la primera gran expansión en la cual se sitúan de 4 a 6 eventos causales, seleccionados a partir del método de los expertos.
3. Determinación de la primera pequeña expansión para buscar las causas de los eventos causales mediante una tormenta de ideas.
4. Determinación de la segunda pequeña expansión que son las sub causas de las causas de los eventos causales mediante la utilización del diagrama de afinidad.

❖ La tormenta de ideas:

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de identificación y

definición de proyectos, en diagnóstico de la causa y solución de la causa, posee tres modalidades: rueda libre, todos contra todos y tira de papel.

- **Diagrama de Pareto**

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20 % de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelve el 20 % del problema. La gran ventaja de los diagramas de Pareto es que nos enseñan cuales son los factores más importantes en los cuales corresponden concentrar la atención.

- **Muestreo**

El muestreo es una herramienta de la investigación científica. Su función básica es determinar qué parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. El error que se comete es debido al hecho de que se obtienen conclusiones sobre cierta realidad a partir de la observación de sólo una parte de ella, se denomina error de muestreo. Existen muchos procedimientos diferentes mediante los cuales los investigadores pueden seleccionar sus muestras, pero debe establecerse la distinción entre una muestra probabilística, semiprobabilística y no probabilística.

- **Encuestas**

Las encuestas son una fuente principal de conocimientos de las opiniones del público y eficaz instrumento. Durante la aplicación de esta técnica se establece una comunicación con el sujeto. Tal comunicación es un proceso de relación biunívoca, ya sea escrita o verbal que necesariamente facilita los datos que necesitamos, la captación de la información durante el proceso de comunicación se realiza mediante un cuestionario.

### Capítulo III. Resultados de la Investigación

En el siguiente capítulo se mostrarán los resultados del estudio práctico de las no conformidades y su impacto en el cumplimiento de los proyectos constructivos y cronogramas de ejecución de obra.

#### Paso 3.1 Identificar los procesos.

La AEI-ARCOS-BBI. es una empresa con capital extranjero que tiene certificados su sistema integral de gestión para lo cual tiene definido los procesos siguiendo la normativa NC ISO 9000. La misma aplica la clasificación de procesos estratégicos, claves y procesos de soporte, lo cual se muestra a continuación. Ver tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación de los procesos empresariales en Arcos.

Tipo de Proceso	Área	Objetivo	Indicadores
<b>Estratégico</b>	Gestión de la Dirección	Gestionar la Planificación Estratégica de la Empresa de Servicios de Ingenieros de la AEI-ARCOS-BBI, mediante el establecimiento de los objetivos de la organización, la política de calidad, así como garantizar el cumplimiento de los indicadores establecidos en todos los procesos de la AEI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de cumplimiento del programa de auditorías</li> <li>• 85 % de cumplimiento del plan de mejora de la empresa</li> <li>• Presentar al menos cuatro procesos evaluados de eficaz</li> <li>• Cerrar no menos del 90% de la No conformidades en tiempo</li> <li>• Incremento de al menos 0,5 % de acciones preventivas respecto al periodo anterior</li> </ul>
<b>Clave</b>	Servicio de Ingeniería en Construcción montaje, diseño y mantenimiento	Tiene como propósito fundamental elaborar las ofertas a partir de las solicitudes de oferta de servicios efectuada por los clientes, cumpliendo con todas las condiciones exigidas por este, llegar a la realización del contrato con la calidad requerida y concluye con la firma de este.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener en la cartera de negocio el 100% del valor a producir en el semestre.</li> <li>• Tener contratado el 100% del plan a producir en el trimestre.</li> <li>• Lograr una efectividad en la concreción de contratos de más del 90% de las negociaciones efectuadas.</li> <li>• Lograr los periodos de negociación presenten menos de 90 días en obras menores</li> </ul>

			de 10 MMP y menos de 150 días en obras mayores a este monto, desde la solicitud de oferta hasta el dictamen del cliente
<b>Clave</b>	Servicio de alquiler Mano de Obra	Recibir servicios de fuerza de trabajo de las BCOA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento del 100% de la incorporación de la fuerza de trabajo según cronograma previsto</li> <li>• Obtención de indicadores por debajo del 5% de las devoluciones de la fuerza de trabajo por bajo rendimiento del trabajador</li> <li>• Resultados satisfactorios en el 85 % de las encuestas aplicadas a los colaboradores</li> <li>• Resultados satisfactorios en el 90 % de las encuestas aplicadas a los clientes</li> <li>• Estado de la conformidad del cliente (encuestas mayores o iguales al 95%)</li> </ul>
<b>Clave</b>	Gestión del Capital Humano	Realizar la implementación del Sistema de Gestión Integrada del Capital Humano (SGICH),	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupación en la plantilla con trabajadores según el requisito establecido igual al 100%</li> <li>• Aprendizaje continuo = al</li> </ul>

		<p>centrada en las competencias laborales, mediante la contratación, capacitación, administración y evaluación del personal requerido, con condiciones de trabajo laboralmente segura, garantizando su motivación y profesionalidad que permitan mejorar sus contribuciones en el logro de los objetivos de la organización</p>	<p>número de aprobados/ número de cursistas* 100 &gt;=90%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados adecuados y superior en la evaluación del desempeño trimestral &gt;=90%</li> <li>• Cumplimiento del programa de capacitación según necesidades solicitadas = número de capacitaciones ejecutadas/número de capacitaciones planificadas * 100 &gt;=90%</li> <li>• Cumplimiento de los chequeos médicos = total de chequeos médicos realizados/ total de trabajadores &gt;= 90%</li> <li>• Cumplimiento del cierre de las No conformidades detectadas en el proceso &gt;= 90%</li> <li>• Acciones de capacitación por trabajador en el trimestre = número de capacitaciones ejecutadas / número de trabajadores &gt;= 2</li> </ul>
<b>Apoyo</b>	Contabilidad y Finanzas	Eficiencia económico financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir el plan de producción aprobado y el resto de los indicadores fundamentales</li> <li>• Mantener el capital de trabajo suficiente para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos</li> <li>• Ejecutar las inversiones aprobadas y dar seguimiento al otorgamiento de nuevas aprobaciones según las necesidades de la empresa y la adquisición de los créditos bancarios para su ejecución</li> <li>• Dar continuidad al destino de los inventarios ociosos</li> <li>• Mantener la empresa sin cuentas por cobrar vencidas mediante el seguimiento de</li> </ul>

			las mismas con los diversos instrumentos de cobro que establecen los contratos
<b>Apoyo</b>	Gestión Logística	Realizar actividades de mantenimiento dirigidas a conservar la infraestructura, así como de aquellos equipos que influyen en la creación de condiciones propicias para que las operaciones se realicen en las mejores condiciones, a fin de obtener un producto final con la mayor calidad requerida, así como la compra de insumos necesarios para la realización de los servicios y el objeto empresarial de la organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar que el 100% de todos los equipos de climatización de la AEI-ARCOS-BBI sean revisados al menos una vez al año</li> <li>• Garantizar que el sistema de seguridad sea revisado al menos una vez al año y que funcione correctamente</li> <li>• Garantizar que el edificio sea conservado adecuadamente y que se le brinde mantenimiento en los periodos establecidos.</li> <li>• Garantizar que las compras de los insumos requeridos para las operaciones de la organización no tengan reclamaciones por parte de los clientes</li> </ul>

Fuente: Dpto de calidad empresa ARCOS.

La empresa tiene certificado su sistema de gestión de la calidad con muy buenas prácticas de gestión. Con la nueva versión de la NC ISO 9001/2015 realizó la transición con el cumplimiento de los nuevos requisitos conforme a la nueva normativa. De la clasificación de procesos claves que tiene el objeto de estudio, cuenta con dos procesos claves y dentro de ellos varios subprocesos al cual se anexa el proceso de evaluación de la no conformidad.

### **Paso 3.2. Seleccionar el proceso.**

Antes de identificar el proceso que será la base de la investigación, se mostrara diferentes obras en ejecución en el sector constructivo, los cuales garantizan la ejecución de diferentes obras dentro del polo de varadero como principal objeto, así como en otras localidades.

### **Paso 3.3 Identificar el área y etapa objeto de estudio.**

Obras en Ejecución

A partir de los servicios brindados por la organización, se suceden las ejecuciones de un conjunto de obras que se diferencian por el tipo de servicio que soliciten en cada una de ellas. Atendiendo a las principales obras planificadas y las características de cada una de ellas, entonces se muestra la etapa constructiva en la que se encuentra y los servicios brindados por la organización. La tabla 3.2 muestra los servicios que realiza la entidad, relacionados con las obras que se encuentran en ejecución en los momentos en que se realiza la investigación.

Tabla 3.2. Obras en ejecución y los servicios que reciben

No	OBRAS	ETAPAS	SERVICIO
1	Hotel Meliá Marina Varadero	Terminado	Explotación
2	Hotel las Conchas	Reserva (reparar detalles)	servicios de fuerza de trabajo relacionadas con actividades de ingeniería de dirección integral de proyectos y obras
3	PTR Conchas	Terminado	Explotación
4	Hotel Internacional	En ejecución	servicios de fuerza de trabajo relacionadas con actividades de ingeniería de dirección integral de proyectos y obras

**Fuente:** Elaboración Propia

La Asociación Económica Internacional tiene dentro de su objeto social la prestación de diversos servicios de los cuales se puede encontrar preparaciones técnicas, reparaciones y, así como dirección en ejecución de obras, estos son los que garantizan el plan productivo de la organización y unido a esto, la reparación, construcción y mantenimiento de las entidades destinadas a la actividad turística en el polo de varadero .Dentro de las obras que se encuentran en ejecución por la organización son: Hotel Internacional que es el objeto estudio, como también el Hotel Oasis, que son los de mayor peso dentro de la cartera de servicios ofertados por la organización y los de mayor incidencia en los indicadores económicos, por lo que se hace imprescindible la ejecución de estos con la calidad establecida para que no existan reprocesos que generan sobreconsumo, a partir de las no conformidades detectadas que requieren de acciones correctora en el transcurso de la realización de cada proceso constructivo.

A partir de la detección de las no conformidades como parte del proceso de inspección en el proceso constructivo en las obras que se encuentran en ejecución, se escoge la obra Hotel internacional como objeto de análisis por presentar el mayor número de no conformidades detectadas en el periodo que se evalúa, atendiendo al impacto y la incidencia de estas en el avance físico de la obra como se puede apreciar y por la significación económica de esta construcción para el turismo cubano, siendo el hotel con tecnología actualizada en la mayoría de sus sistemas. Un elemento a destacar es el aumento creciente en el número de no conformidades de un año a otro, aunque el número de objetos de obras también es superior, se considera que la repetitividad de las operaciones y otras irregularidades operacionales tienen una incidencia importante en la estadística final registrada en dicha obra. Este análisis indica que el proceso seleccionado se ajusta con el servicio de ingeniería en construcción y montaje y dentro de este el subproceso de evaluación de la conformidad.

#### **Paso 3.4 Describir el método de identificación de una no conformidad.**

Una no conformidad puede ser ocasionada dentro de la obra por diversos factores tales como: alteraciones en equipamiento tecnológico e indisciplina tecnológica, escasez de información, planificación insuficiente, adulteración de los procesos, divergencias documentales, quejas del cliente. Una vez que se origina la no conformidad por cualquiera de los factores antes mencionados se desencadena un mecanismo de evaluación, seguimiento y cierre de la misma con la corrección del motivo que la origina en un plazo de 10 días, si este no fuera totalmente eliminado originaría una nueva no conformidad, la cual tendría el mismo proceso de evaluación hasta que el motivo que la originó sea eliminado totalmente.

A partir de la detección de las no conformidades y la correcta fiscalización de las mismas se puede determinar la especialidad (estructura, instalaciones y acabado) con mayor incidencia y el impacto económico producido, para ello se relaciona la estadística de cuantas no conformidades han sido detectadas en la obra y de ellas el total que han sido cerradas o solucionadas y el grupo de ejecución responsable de la misma. Es necesario destacar que cada no conformidad detectada genera un acta de trabajos ocultos que son los trabajos que no se contemplan dentro del presupuesto de la obra, para un mejor entendimiento se explica las características de los pasos que conforman



el proceso de evaluación de una no conformidad el cual se muestra en el diagrama de flujo de la figura 3.1.

**Elaboración del plan de inspección:** No es más que las inspecciones periódicas que se realizan a los diferentes objetos de obra planificadas de forma diaria, semanal y mensual, el cual es revisado y aprobado por el departamento técnico de la empresa.

**Discusión y distribución de cronograma:** Análisis e información con todos los directivos de la obra del plan de inspección a ejecutarse.

**Realizar inspección a la obra:** Cumplir con el cronograma de inspección y recorrido de toda la obra, recoger violaciones cometidas, incumplimiento de actividades o mala realización de las mismas, así como violaciones de procedimientos o estándares establecidos.

**Evaluación y evidencia de los trabajos en ejecución:** Guardar evidencia fotográfica o escrita de las inspecciones realizadas, así como la valoración de los trabajos en ejecución.

**Revisión de normativas técnicas:** Comprobar que las ejecuciones de los trabajos se realicen de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos y aprobados.

**Identificación de las no conformidades:** Llenado de modelo de no conformidad a partir de la detección de la misma con el costo asociado.

**Discusión de no conformidades con directivos:** Análisis de las no conformidades detectadas con directivos y personal implicado, análisis de la incidencia de estas en el avance físico de la obra y su solución.

**Registro de las no conformidades:** Asentamiento y control de las no conformidades detectas en documento estipulado para ello donde se registra el tipo, monto, implicados y responsables de la ocurrencia de la misma.

**Identificar las causas de las no conformidades:** Analizar y determinar la naturaleza de la violación que origina la no conformidad.

**Propuesta a tratamiento de no conformidades:** A partir de las causas determinadas proponer soluciones que eliminen o mejoren la no conformidad o producto no conforme.

**Evaluación de recursos necesarios para tratamiento:** Determinar el tipo, la cantidad, la dosificación y el tiempo para erradicar la no conformidad.

**Evaluación del monto económico de las no conformidades:** A partir del tipo de no conformidad que se genere se calcula el costo de la misma y se analiza con los directivos según el impacto del mismo para la toma de decisiones.

**Aplicar tratamiento a las no conformidades:** Erradicar o mejorar la no conformidad detectada dando seguimiento al cumplimiento de estas acciones.

**Registrar las acciones tomadas:** Reflejar las acciones realizadas para la solución o mejora de la no conformidad en documentación establecida (acta de trabajos ocultos), archivar y controlar.

**Seguimiento de las acciones correctoras:** Chequear y controlar el cumplimiento de las actas de trabajos ocultos diariamente y analizar con directivos de la obra.

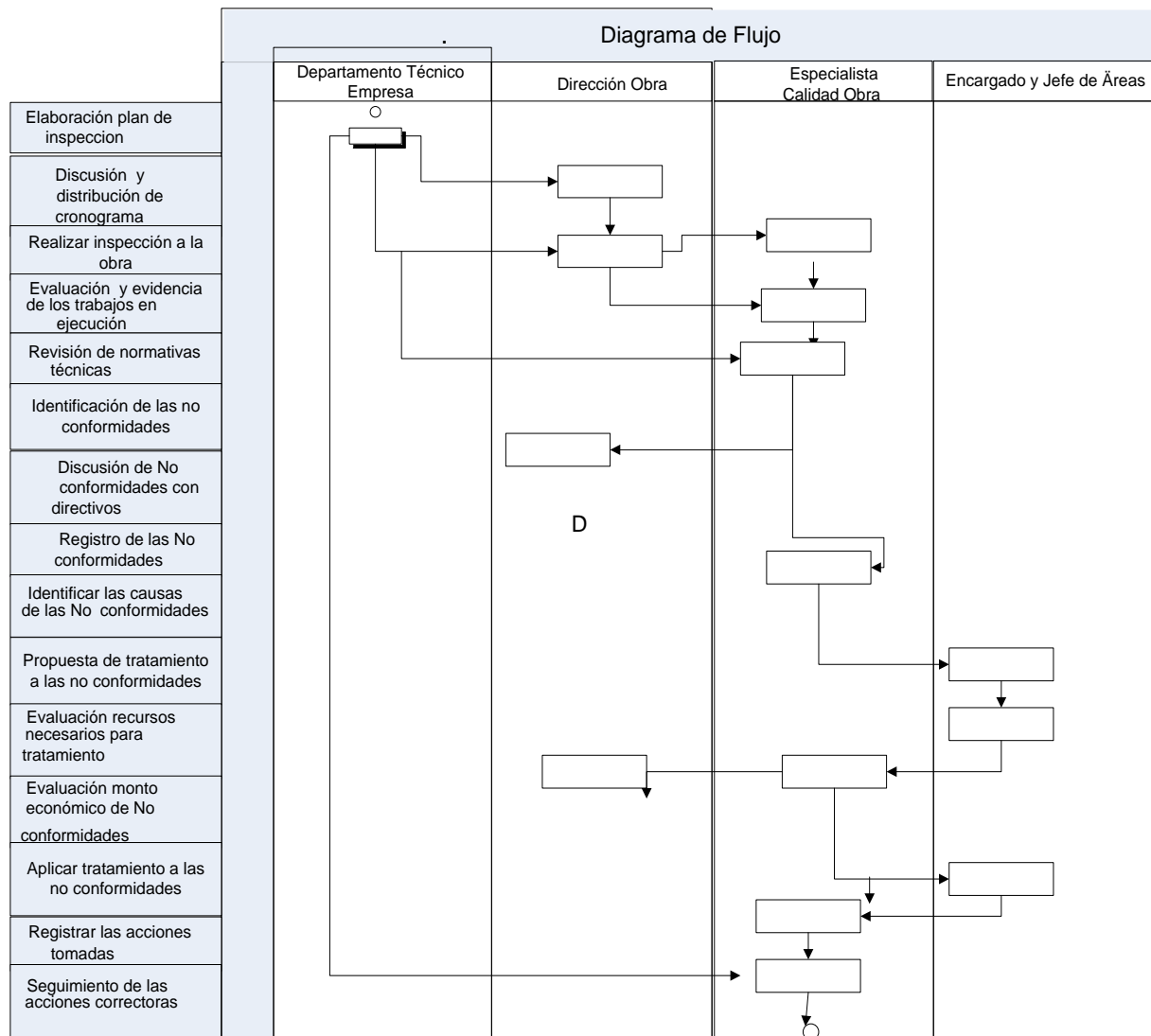


Figura 3.1. Diagrama de flujo evaluación de la conformidad **Fuente:** Elaboración Propia

Cerrando el análisis del proceso antes graficado es necesario destacar el buen estado de la documentación que respalda el funcionamiento del proceso, lo cual demuestra la existencia de estándares, normación y control del proceso, aspectos que en la etapa identificación de la no conformidad, evaluación económica de la misma y discusión con la dirección están indicando reservas de eficacia en la identificación de impactos no económicos como consecuencia de la existencia de esas no conformidad de proceso. Esta situación indica falta de control y profundidad en los análisis, indicando la necesidad de mejoras en el proceso.

### **Paso 3.5. Análisis Cuantitativo de las No conformidades.**

Para el análisis de las no conformidades se tiene en cuenta el control diario de estas, para ello existe un especialista de calidad en la obra quien es el responsable de la detección, control y fiscalización de cada una de las originadas. Una vez que se detectan las no conformidades son informadas a la dirección técnica mediante la apertura de la ficha de no conformidad, donde se define el tipo, el monto, área implicada, responsable de la violación y responsable del área donde se produjo. Esta ficha de no conformidad genera trabajos ocultos en función de solucionar la deficiencia detectada que deben ser chequeados por el especialista de calidad de la obra e informado en los análisis que se realizan con la máxima dirección de la obra diariamente. Este procedimiento antes descrito permite entonces concentrar las no conformidades en el hotel Meliá Internacional.

Como resultado de la evaluación de la conformidad practicada, como promedio se listan a continuación un total de 26 no conformidades que fueron identificadas desde 11 marzo 2016, inicio de la obra, hasta 12 marzo 2019, entrega de la primera etapa en explotación. ver tabla 3.3

Tabla 3.3. Listado de no conformidad Hotel Internacional.

<b>Descripción de la No conformidad</b>	<b>% que Representa la No Conformidad</b>
<b>ERROR DE PLANO</b>	<b>14,71%</b>
<b>ERROR REPLANTEO COMISION</b>	1,47%
<b>FALTA DE COORDINACION CON INSTALACIONES</b>	2,94%
<b>FALTA DE RESPETO DE SECUENCIA DE TRABAJO RED BAJO LOSA</b>	1,47%
<b>FALTA DE RESPETO A LA SECUENCIA DE TRABAJO</b>	1,47%
<b>FALTA DE RESPETO AL PLANO</b>	2,94%
<b>INCOHERENCIA DE PLANOS</b>	1,47%
<b>MAL REPLANTEO DE LA COMISION</b>	1,47%
<b>MALA COLOCACION DE ACERO</b>	<b>7,35%</b>
<b>MALA COLOCACION DE GOTERO</b>	1,47%
<b>MALA COLOCACION DE PREFABRICADO</b>	2,94%
<b>MALA COLOCACION MANTA POLIETILENO</b>	1,47%
<b>MALA EJECUCION DE EXCAVACION</b>	2,94%

<b>MALA EJECUCION DE MURO DE BLOQUE</b>	<b>1,47%</b>
<b>MALA EJECUCION DE REHINCHO</b>	<b>1,47%</b>
<b>MALA FUNDICION DE CIMENTACION</b>	<b>1,47%</b>
<b>MALA FUNDICION DE COLUMNA</b>	<b>2,94%</b>
<b>MALA FUNDICION DE COLUMNA</b>	<b>1,47%</b>
<b>MALA FUNDICION DE LOSA</b>	<b>4,41%</b>
<b>MALA FUNDICION DE LOSA</b>	<b>7,35%</b>
<b>MALA FUNDICION DE MURO</b>	<b>5,88%</b>
<b>MALA FUNDICION DE MURO</b>	<b>2,94%</b>
<b>MALA FUNDICION DE VIGA</b>	<b>1,47%</b>
<b>MALA REALIZACION DE ENCOFRADO</b>	<b>22,06%</b>
<b>UTILIZACION MALA REVISION DE PLANO</b>	<b>1,47%</b>
<b>UTILIZACION PRODUCTO VENCIDO</b>	<b>1,47%</b>

Fuente: Dpto. de Control de la Calidad

Para una mejor visualización se muestra el siguiente gráfico:



Gráfico. 3.1 Peso que representan las no conformidades Fuente. Dpto. Calidad

Las de mayor porcentaje según la frecuencia de aparición en la obra son:

- Mala realización del encofrado.
- Error de plano.
- Mala fundición de muro.
- Mala fundición de losa.

De estas 4 se seleccionaron las de mayor porcentaje 22 y 14%, siendo las de mayor frecuencia de aparición y al mismo tiempo con una alta relación con gran número de no

### **MÉTODO DEL COEFICIENTE DE KENDALL**

conformidades, en algunos casos otras no conformidades aparecen, como consecuencia de las dos, antes mencionadas.

A partir de estos resultados se ha podido valorar que las principales no conformidades detectadas en la obra objeto de análisis, son provocadas por un conjunto de violaciones que inciden directamente en el avance físico de obra y, además, su valor económico es representativo. Para el caso específico de la obra mencionada se utilizó el método del coeficiente de Kendall para identificar las causas fundamentales que inciden en la aparición de estas no conformidades. Fueron seleccionados como expertos los especialistas principales de la obra, los cuales diariamente chequean el avance y cumplimiento del proyecto, así como jefes de brigada con años de experiencia en otras obras de similar magnitud y complejidad en el turismo. Ver tabla 3.4

Tabla 3.4 Relación de expertos

Experto	Años de experiencia	Actividad que realiza
Estructura	17 años	Esp. Obras Arquitectura
Carpintería	12 años	Carpintero encofrador.
Ejecutor	14 años	Encargado de Obra.
Plomería	15 años	Especialista
Electricidad	11 años	Especialista
Carpintería	19 años	Carpintero encofrador.
Estructura	16 años	Jefe de Área
Instalación	13 años	Jefe Dpto.

Fuente: elaboración propia.

Causas	Expertos												$\Sigma a_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$	Selección
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12				
El plano cambio después de la fundición de la losa	6	2	2	10	3	3	5	2	8	7	7	5	60	-6	36	Seleccionado
Estudio mandó el plano con medidas incorrectas	10	8	5	7	6	8	8	5	9	5	10	10	91	25	625	--
Falta de compatibilidad entre los planos de instalaciones y estructuras	1	4	3	1	2	4	3	3	1	2	1	1	26	-40	1600	Seleccionado
El plano cambio después de la fundición de la columna	4	9	10	6	5	9	10	6	10	6	8	8	91	25	625	--
no se dejaron las reservaciones en los planos	2	3	1	2	1	1	1	1	2	3	2	3	22	-44	1936	Seleccionado
mal replanteo de los ejes, por error en planos	3	5	8	4	4	2	4	7	6	8	4	2	57	-9	81	Seleccionado
no colocación de pases en los planos de estudios	9	1	6	3	8	6	2	8	3	1	5	9	61	-5	25	Seleccionado
no se cambiaron las reservaciones en los planos	8	6	9	8	10	5	9	10	4	10	3	4	86	20	400	--
No colocación de pases de instalaciones	7	10	7	9	9	10	7	9	7	9	9	7	100	34	1156	--
Fundición de losa con altura no prevista	5	7	4	5	7	7	6	4	5	4	6	6	66	0	0	Seleccionado

**660          6484**

w= 0,55 - 55% de concordancia entre los expertos. Este resultado demuestra la validez del método, por existir más del 50% de concordancia, quedando seis causas como las de mayor peso en las causales que afectan la no conformidad error de plano en



procesos constructivos. Con esta información se pasó a la elaboración del diagrama causa-efecto. Ver figura 3.2.

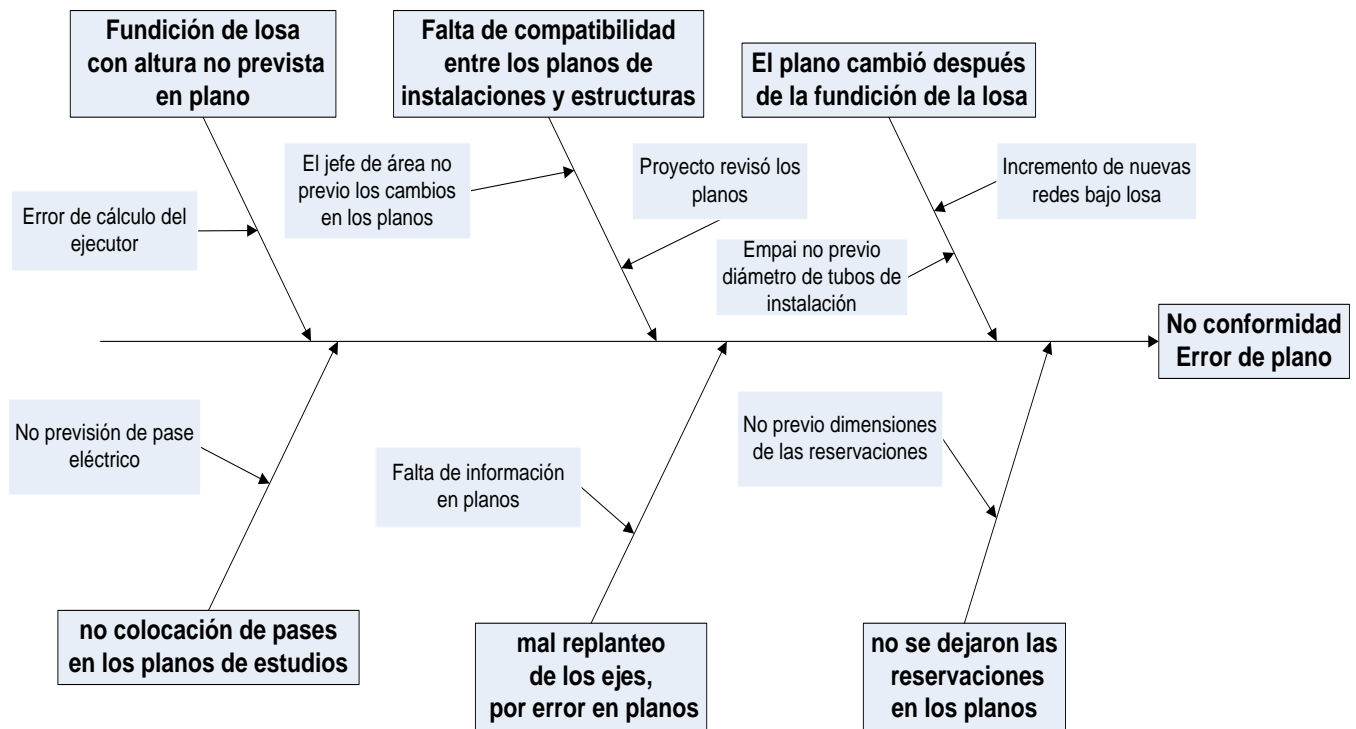


Figura. 3.2 Diagrama Causa – efecto. No conformidad y error de plano.

Causas	Método de Expertos									$\Sigma a_{ij}$	$\Delta$	$\Delta^2$	Selección
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9				
alineación de muros incorrectas	6	2	2	3	3	5	2	7	7	37	-12,5	156,25	Seleccionado
mala nivelación de columna	10	8	5	6	8	8	5	5	10	65	15,5	240,25	--
muro con problemas de aplomo	1	4	3	2	4	3	3	2	1	23	-26,5	702,25	Seleccionado
mala calidad en el encofrado	4	9	10	5	9	10	6	6	8	67	17,5	306,25	--
No colocación de tapes en borde del deck	2	3	1	1	1	1	1	3	2	15	-34,5	1190,25	Seleccionado
junta de construcción no conforme	3	5	8	4	2	4	7	8	4	45	-4,5	20,25	Seleccionado

mala calidad en el encofrado de la columna	9	1	6	8	6	2	8	1	5	46	-3,5	12,25	Seleccionado
mala calidad en el encofrado derrame	8	6	9	10	5	9	10	10	3	70	20,5	420,25	--
mala calidad en el encofrado de la columna	7	10	7	9	10	7	9	9	9	77	27,5	756,25	--
Mal encofrado de la viga	5	7	4	7	7	6	4	4	6	50	0,5	0,25	--
<b>W=0,56</b>										<b>495</b>		<b>3804,5</b>	

Fuente: Elaboración propia

w= 0,56 - 56% de concordancia entre los expertos. Este resultado demuestra la validez del método, por ser existir más del 50% de concordancia, quedando cinco causas como las de mayor peso en las causales que afectan la no conformidad en procesos constructivos. Con esta información se pasó a la elaboración del diagrama causa-efecto.

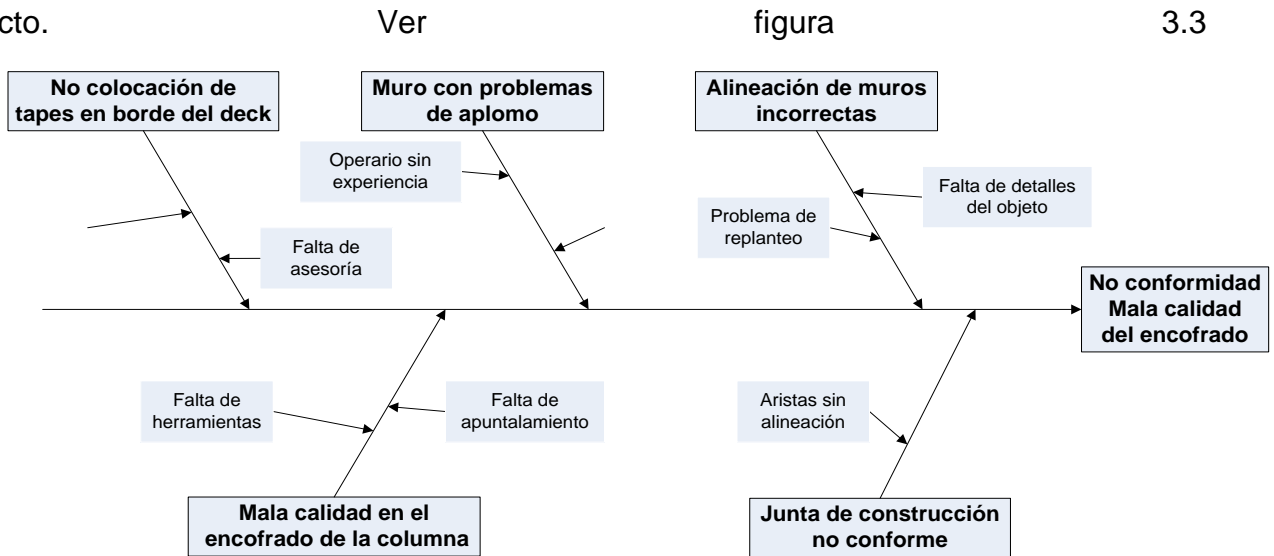


Figura 3.3 Diagrama Causa – efecto. No conformidad Mala calidad del encofrado

En las figuras anteriores se puede apreciar las causas de las no conformidades de mayor aparición entre el número total de deficiencias encontradas en la evaluación de la conformidad. Error de plano tiene relación con muchas con otras y genera otras consecuencias con implicaciones en costos de mala calidad con reservas en los procesos de organización, normación y control de proceso.

### **Paso 3.7. Análisis Económico.**

En la siguiente tabla 3.5, se muestra los principales resultados económicos alcanzados en el año 2018.

<b>INDICADORES</b>	<b>UM</b>	<b>Plan 2018</b>	<b>Real 2018</b>	<b>% de Cump</b>
<b>Ventas Totales</b>	<b>MP</b>	<b>110802</b>	<b>129811</b>	<b>117.2</b>
<b>Ventas Netas</b>	<b>MP</b>	<b>110802</b>	<b>129811</b>	<b>117.2</b>
<b>Ingresos</b>	<b>MP</b>	<b>110802</b>	<b>136788</b>	<b>123.4</b>
<b>Gastos</b>	<b>MP</b>	<b>104529</b>	<b>114358</b>	<b>109.3</b>
<b>Utilidad</b>	<b>MP</b>	<b>6250</b>	<b>18852.7</b>	<b>301.0</b>
<b>INVERSIONES</b>	<b>MP</b>	<b>1577.5</b>	<b>913.5</b>	<b>58</b>

Fuente: Dpto. Económico

Aquí se puede apreciar los sobrecumplimientos es las ventas, ingresos, y utilidades, solo el 58 %de cumplimiento de las inversiones y un sobregiro de un 9 % en los gastos totales. Este resultado se relaciona con los gastos generados por el número de gastos generales que puede ocasionar la aparición de una no conformidad, para lo cual existe un gasto establecido por ese concepto, lo cual no justifica la presencia del monto total alcanzado, ni justifica la mala calidad en algunas acciones constructivas. En el siguiente gráfico 3.5 se muestran los valores de gastos generales, en él se evidencia como las no conformidades de mayor gasto son: error de plano, mala ejecución de la excavación, mala fundición de losa, representan el mayor porcentaje del monto total que reporta las no conformidades identificadas en la obra de manera general



Gráfico 3.2. Fuente: Dpto. de Calidad de la AEI.

Existen algunas no conformidades que su presencia tiene una alta relación o consecuencia en la aparición de otras, como es el caso de error en plano, por el alto peso que puede tener en la ejecución de otro grupo de tareas.

### Paso 3.8. Evaluación del impacto de las No conformidades en el cumplimiento del proyecto.

Para el análisis del impacto de las no conformidades se identificaron el comportamiento de un grupo de variables que, sin tener un criterio económico primario, también tienen cierta variación como consecuencia de la no conformidad,

afectando la planificación y programación de actividades en el proyecto. En la obra analizada hotel internacional, de manera general se identificó un monto total de \$ 61683 siendo este el total de gastos que generó el número de no conformidad que fue identificado en la obra. Para profundizar en otros impactos se analizó otras consecuencias que genera la aparición de la no conformidad En la siguiente tabla 3.6, se muestra el análisis antes mencionado.

Tabla 3.6 Impacto de la no conformidad en el proyecto Hotel Internacional.

**Afectaciones al proyecto por no conformidad**

No conformidad	Tipo de afectación				Costos
	Rotación del Obrero	Retrabajo	Paradas	Renta de equipos	
Mala realización de encofrado	X	X	—	—	4330.31
Mala fundición de muro	X	X	—	—	1326.28
Mala fundición de losa	X	X	—	—	10853.14
Error de plano	—	X	—	—	17638.87
				<b>Total</b>	<b>34148.60</b>

Fuente. Dpto. de Producción técnica

Existen un total de 12 actividades que por la magnitud del trabajo y el número de no conformidades fue necesario mover la brigada o especialista en diferentes ocasiones para agilizar actividades con atraso. Ejemplo de esto es la demolición de muros, provocando la incorporación de nuevos operarios para no atrasar la etapa. Este ajuste generó de forma general entre 45 y 70 horas de rotación de obreros y 9 actividades que tuvieron parada en diferentes momentos. Las paradas en estas actividades no provocaron cambio de fecha en el avance del proyecto.

Por concepto de retrabajo, aquí es donde un alto número de acciones constructivas fue necesario volver a reelaborar luego del análisis de las consecuencias que traería en etapas posteriores la aceptación de la no conformidad relacionada con problemas en

el encofrado. Dentro del monto de gastos asociando a esta no conformidad no siempre se incluye el número de horas cuantificadas como trabajo nuevo a un grupo de obreros, esto en muchas ocasiones genera pago doble por la misma actividad, lo cual indica que existen reservas en la penalización en pago por mala calidad de los trabajos ejecutados.

El error en plano es muy parecido a la etapa anterior en el sentido de que la persona que en muchas ocasiones subsana los errores de diseño o a pie de obra no es la persona que diseña la versión original, generando pago extra por concepto de subsanación de errores.

Todos estos impactos caen las llamadas partidas de costos de no calidad en la categoría de costos ocultos en la parte inferior del Iceberg como tiempos improductivos que hoy no se cuantifican, pero con responsabilidad en futuras variaciones o incumplimientos que pueda tener el proyecto.

Es necesario resaltar que el número total de no conformidades, no provocó atrasos en el cronograma de la obra, pero generó diferentes acciones de acomodo de cargas y contenido de trabajo, aspectos que indican de alguna manera reservas en la planificación y organización de la producción.

## **Conclusiones**

1. Con los resultados alcanzados se logra dar cumplimiento al objetivo general trazado en la investigación.
2. Como resultado del proceso de evaluación de la calidad se identificaron un total de 26 no conformidad en los procesos siendo error en plano y mala calidad en encofrado las de mayor peso con un 48% de peso
3. El análisis económico posibilitó identificar que las 46 no conformidades generan un gasto de \$ 61883, indicador que el año 2018 tuvo un incremento del plan de un 0,9%
4. Se identificaron las causas de las dos principales no conformidad detectadas, las cuales generaron un impacto significativo en horas de retrabajo y reelaboraciones, que demandaron acomodo de cargas y costos de mala calidad, evitando mover las fechas de culminación del proyecto.
5. Se propusieron un total de 12 acciones correctivas que dan respuesta a las principales no conformidad detectadas, para valorar en otros proyectos constructivos.

### **Recomendaciones**

1. Completar el análisis causal al resto de las no conformidades detectadas en el proyecto hotel internacional.
2. Aplicar las propuestas de acciones de mejora en las etapas del proyecto constructivo que aún están a pie de obra.
3. Discutir estos resultados con la alta dirección de la AEI.



## **Bibliografías**

1. AGUIRRE, M. C (2013)., ANIS,I. *Quality Service in Procurement Management in Petróleos de Venezuela, S.A.*
2. Blaya, I. Gestión por procesos. 2006. Oficina de Gestión y Control de la Calidad. Universidad Miguel Hernández. (Power Point)
3. CAMISÓN, Z., BORONAT,M.,VILLAR,A.,PUIG,A.(2015) *Sistemas De gestión de la calidad y desempeño: importancia de las prácticas de gestión del conocimiento y de I+D.*, pp. 123-134.
4. CANTÚ DELGADO, H.(1997) "*Desarrollo de una cultura de calidad*". México D.F., McGraw-Hill Interamericana Editores.
5. CRONIN, J. Y. T., S. "SERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling performance based and perceptions-minus-expectations measurement of service quality" *Journal of Marketing*, 1994, vol.58: pp.125-131.
6. CROSBY, P. B. *Calidad sin lágrimas*. Editorial Latinoamericana de México, 1996. p.
7. Crosby, P. (1996). *Hablemos de Calidad*. s.l.: México.
8. CUATRECASA, L. (2010). *Gestión integral de la calidad.Implementación, control y certificación.*, España: Inmoviliaria,. p.
9. DEMING, W. E (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salidad de la crisis*. Madrid, Días de Santos.
10. Espinosa Pena, N. (1986). *Dirección de la Calidad*. Editorial ISPJAE. Ciudad de La Habana.
11. EVANS, J. R., LINDSAY,W.M (2012). *The management and Control of Quality*. South- Western, Cincinnati, EEUU., 5 ta Edición.
12. E. Fernández Cao: *La calidad y la cultura de la calidad. Desarrollo y evolución histórica*, Normalización, No.1, 2004 pp. 3-6.
13. Feigenbaum, V.A. (1991). *Control Total de la calidad . Revolucionaria . Instituto Cubano del Libro*.1991. : s.n., 1991.
14. FRÍAS JIMÉNEZ, R.(2007) "*Gestión de la Calidad. Características de los servicios* *Imprenta Universitaria*". Universidad de Matanzas.

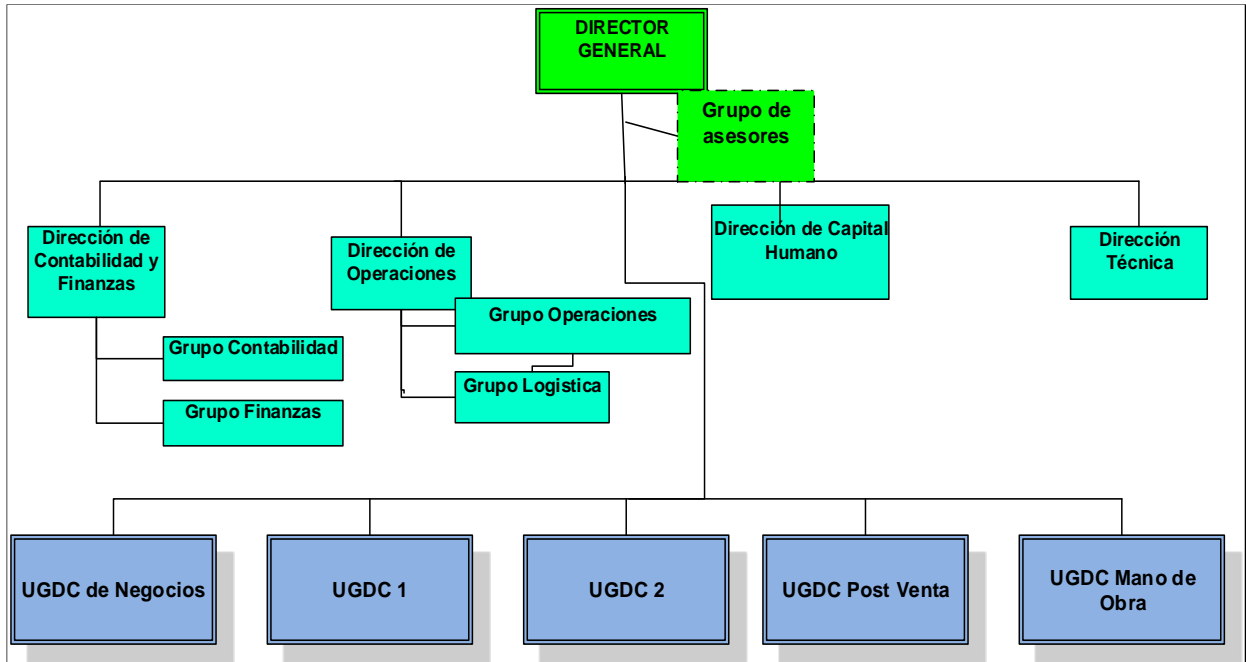
15. GALEANO, A. (1993). *Calidad Total*. Madrid, Editorial Días Santos.
16. GONZÁLEZ, A (2003). *Calidad Total*. Facultad de Ingeniería Industrial.
17. Guerra Sarduy, S 1983. *Inspección y Control de la Calidad*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
18. GRONROOS, C. "Marketing y Gestión de Servicios. La gestión de los momentos de la verdad y la competencia en los servicios.". en. Madrid, Editorial Días de Santos, 1994.p.
19. GUERRA, R. M., MEIZOSO, M.C. (2008) *Gestión de la Calidad. Conceptos, modelos y herramientas*. La Habana, Cuba., Editorial UH.
20. HARRINGTON, H. J. "El proceso de mejoramiento. Como las empresas punteras norteamericanas mejoran la calidad". Wisconsin, USA, Quality Press, 1990. p.
21. ISHIKAWA, K. (1985) *¿Qué es el control de la calidad? La modalidad japonesa*. La Habana, Ediciones Revolucionarias.
22. Ishikawa, Kauro. (1988) *¿Qué es el control total de la calidad? La Modalidad Japonesa*. Ciudad de La Habana. Editorial Revolucionaria
23. Juran, Joseph M & Gryna Frank, M (1993). *Manual de Control de la Calidad*. Mc. Graw-Hill, Juran Institute. Cuarta Edición. Vol. #2.
24. JURAN, J. M. *Manual de Control de la Calidad*. Estados Unidos, Cuarta Edición, 1993. p.
25. *La Calidad en la Industria de la Construcción, estudio de diagnóstico*. Universidad de Palermo. Facultad de arquitectura y Urbanismo.
26. Maldonado, J A. (2005). *Fundamentos de Calidad Total*.
27. MADRIGAL, J. B. "Sistemas de Gestión Integrados". *Mesa Redonda sobre la Integración de los Sistemas de Gestión, Evento Científico y de Calidad del CEINPET.*, 2013.
28. *Manual del Constructor 2001. Procedimientos y normativas para la actividad constructiva*.
29. *Mapa de Procesos Empresa Arcos 2014*
30. MEZHER, T. "The Transformation of Lebanese Firms from ISO 9000 Certified to TQM". *Accreditation and Qualification Assurance*. Heidelberg, 2013. pp.37-36.

31. Nogueira, D.; Mediana, A.; Nogueira, C. Fundamentos Para el Control De la Gestión Empresarial. Editorial Pueblo y Educación. pp. 105. 2004. Ciudad de La Habana, Cuba.
32. NC-ISO9000. *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.*, 2015.
33. NC-ISO9001. *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*, 2015.
34. NC-ISO9004. *Gestión por el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad.*, 2009.
35. NC-ISO/IEC17025. *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.*, 2006.
36. Objetivos de Calidad. Empresa Arcos (2014)
37. PARASURAM, A. V. A., ZEITHAM Y L.L.BERRY. A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 1985: 41-45.
38. Parra Ferié, C., Negrín Sosa, E., Gómez Figueroa, O. Procesos de Servicio: Tendencias en su Gestión. pp. 22. 2009. Editorial Universitaria. Ciudad de La Habana, Cuba.
39. Procedimiento de Control de Control de No Conformidades en Proyectos de Infraestructuras (2012).
40. Revista Construcción 2014. Normativas para la Construcción. Academia Española.
41. SCHROEDER, R. G. *Administración de operaciones*. México, Editorial MC Graw-Hille, 1992.
42. SEGURA DOMÍNGUEZ, A. "*Metodología de Diagnóstico y Evaluación de la calidad para la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad*". <<Tesis presentada en opción al grado de Master en Ciencias Técnicas>>.Universidad de Matanzas, Cuba. , 2006. p.
43. Sistema de Gestión de la Calidad. Manual Calidad Empresa 2014. Empresa de Servicios de Ingeniería No 2
44. SINGH, P. J., SMITH,A.J.R. *Relationship between TQM and innovation: An empirical study.*, Technology., 2014. p.

45. SUN, H. "The trajectory of implementing ISO 9000 Standards versus total quality management in Western Europe". *International Journal of Quality and Reliability Management*. Chicago, 2015. vol.21: pp.131-153.
46. VALLS FIGUEROA, W. "Procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico de la calidad en destinos turísticos de sol y playa". <<Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.>>. Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas, 2006. p.
47. WATSON, K. B. K., T.POLITO Y T.G,GEURTS. "Impact of environmental management system implementation on financial performance. A comparison of two corporate strategies". en: *Management of Environmental Quality: An International Journal*. 2014. vol.15: pp.622-628.p.
48. ZUTSHI, A. Y. A. S., SOHAL. "Integrated management system. The experiences of three australian organizations". *Journal of Manufacturing Technology Management*. Chicago, 2015. vol.16: pp.211-232.

## Anexos

### Anexos # 1 Estructura Organizativa, Empresa Contratista General de Obras de Varadero, ARCOS



Fuente: Dpto Calidad de **ARCOS**