



Universidad de Matanzas

Facultad de Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

**Evaluación de los costos de calidad en la Empresa Industrial Ferroviaria
"José Valdez Reyes", Cárdenas.**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor (a): Yerson Raúl Coto Triana

Tutor (es): Ing. Edian Dueñas Reyes

Año, 2022



Declaración de autoridad

Yo Yerson Raúl Coto Triana, declaro ser el único autor de este trabajo de diploma. Por lo que, según las facultades que me son otorgadas, autorizo a la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" a hacer uso del mismo, tanto en ella como en cualquier otra institución del país, con la finalidad que se estime conveniente.



NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal



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

“Che “



DEDICATORIA



Les dedico este trabajo a las personas más importantes de mi vida ya que son los mayores responsables de lo que soy hoy en día y, por consiguiente, de mis logros. A mi madre en especial que ha sabido educarme y guiarme siempre por el buen camino para ser una persona de bien, ayudándome a superar todas metas con brazo firme. A mi padre, que es mi modelo a seguir, a aquellas personas que tanto me han apoyado y confiado en mí siempre para que se sientan orgullosos con la realización de este Trabajo de Diploma



Agradecimientos:

- En especial a mis padres, por su amor y buenos consejos, los cuales me han forjado como la persona que soy hoy y por brindarme su apoyo en todo momento, en especial en esta etapa decisiva.
- A mis amigos por apoyarme y aconsejarme cuando ha sido necesario.
- A todo el claustro de profesores del Departamento de Industrial, por brindarnos toda su sabiduría, conocimientos y experiencia laboral durante toda la carrera.
- A todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este sueño.
- A todos los trabajadores de la Empresa Industrial Ferroviaria “José Valdés Reyes”, que me brindaron toda su atención desinteresada y que colaboraron con esta investigación.

Muchas Gracias.



Resumen



El desconocimiento y escasa cultura empresarial en lo relativo a la identificación, determinación y análisis de los costos asociados a la calidad, dificulta la implementación de programas de mejora. Las entidades necesitan implementar herramientas que determinen y analicen el comportamiento de los costos de la calidad, que faciliten así el proceso de toma de decisiones. La presente investigación tiene como objetivo general: diseñar un procedimiento que permita mejorar los costos de calidad en el Sistema Integrado de Gestión de la Empresa "José Valdez Reyes" de Cárdenas que propicie la determinación y análisis de los costos reales de calidad, y con ello facilitar la búsqueda de oportunidades de mejoramiento en la Empresa. Entre los principales, métodos, técnicas y herramientas utilizadas en la investigación se encuentran, método analítico-sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico, enfoque-sistémico, análisis documental, observación directa, diagrama Pareto y diagrama causa - efecto. Los principales resultados de la investigación mediante la aplicación del procedimiento para evaluar los costos de calidad están dados en que la empresa puede contar con una herramienta que permita tomar decisiones acertadas con respecto a los costos de calidad del producto final, además permite evaluar objetivamente la marcha del cumplimiento de los indicadores y posibilita mejorar la gestión empresarial así como su competitividad. Se determinaron los costos de prevención como los mayores costos de calidad con un valor de \$ 1 138 106.57 y se propone un Plan de mejoras para los principales problemas que inciden en estos costos.

Palabras claves: costos de calidad, gestión de la calidad



Summary

The ignorance and managerial scarce culture in the relative thing to the identification, determination and analysis of the costs associated to the quality, hinder the implementation of programs of improvement. The entities need to implement tools that determine and analyze the behavior of the costs of the quality that you/they facilitate this way the process of taking of decisions. The present investigation has as general objective: to design a procedure that allows to improve the costs of quality in the Integrated System of Management of the Company " José Valdéz Reyes " of Cárdenas that propitiates the determination and analysis of the real costs of quality, and with it to facilitate the search of opportunities of improvement in the Company. Among the main ones, methods, technical and tools used in the investigation are, analytic-synthetic, inductive-deductive, historical-logical, focus-systemic method, documental analysis, direct observation, diagram Pareto and diagram causes - effect. The main results of the mediating investigation the application of the procedure to evaluate the costs of quality is given in that the company can count with a tool that allows to make decisions guessed right with regard to the costs of quality of the final product, it also allows to evaluate the march of the execution of the indicators objectively and it facilitates to improve the managerial management as well as its competitiveness. The costs of prevention like the biggest costs of quality were determined with a value of \$ 1 138 106.57 and he/she intends a Plan of improvements for the main problems that impact in these costs.

Key words: costs of quality, management of the quality



Índice

Introducción	1
Capítulo I. Fundamentos teóricos- conceptuales acerca de los costos de calidad.....	7
1.1 Calidad. Antecedentes, evolución histórica	8
1.2. Conceptos de Calidad.	9
1.3 Gestión de la calidad	11
1.3.1 Elementos de la gestión de la calidad.....	14
1.3.2. Costos de calidad	15
1.3.3. Clasificación de los costos de calidad.....	16
1.3.4. Importancia del Costo de Calidad.....	17
1.4. Costos de calidad en Cuba.....	18
Capítulo: II Descripción del Procedimiento para la mejora del sistema integral de los costos de calidad en la producción de bienes y servicios en la empresa “José Valdez Reyes” de Cárdenas.	20
2.1. Breve caracterización de la empresa.	20
2.2. Antecedentes del procedimiento.	23
2.3. Procedimiento para mejorar los costos de calidad en el sistema integrado de gestión de la empresa “José Valdez Reyes de Cárdenas.	25
Capítulo III Aplicación del procedimiento para la mejora de los costos de calidad en la empresa “José Valdez Reyes” de Cárdenas	37
3.1. Aplicación del procedimiento para la mejora de los costos de calidad.	37
Conclusiones	50
Recomendaciones.....	51
Referencias bibliográficas	
Anexos	



Introducción

En las últimas décadas un gran número de empresas a nivel internacional están dedicadas a buscar opciones para mejorar la calidad de sus productos, reducir costos, optimizar los procesos e incrementar la productividad, y aplicar estrategias de trabajo que le garanticen el logro de sus objetivos y aumentar su competitividad (Gómez, 2009).

El éxito de las organizaciones hoy en día depende en alto grado del hecho de que sus procesos sean tan flexibles, que permitan introducir los continuos cambios que el mercado, lo que requiere mayor exigencia en el proceso que realizan (Hernández Palma et al., 2018).

En un entorno de mercado cada vez más competitivo, bajo diferentes tipos de presiones que condicionan la actividad de la empresa, se eleva considerablemente el papel de la calidad como factor determinante en los procesos productivos y de servicios. Se convierte en una necesidad insoslayable para permanecer en el mercado, lograr productos y servicios de alta calidad y a bajos costos; es condición indispensable para obtener altos índices de productividad, eficiencia y competitividad. Esto confirma que la calidad no puede existir en abstracto y que solamente se fijan objetivos cuantificables, con el desarrollo de procedimientos y metodologías para medirlos y evaluar los resultados de las acciones en función de lo que se logra, es la solución para saber si realmente se mejora o no y además cuánto (Ormaza Cevallos & Guerrero-Baena, 2021).

El hecho de que las organizaciones se muevan en entornos y mercados altamente cambiantes y competitivos exigen la fabricación de productos y la prestación de servicios de mayor calidad al menor costo posible con la finalidad de obtener resultados organizacionales superiores que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes; por ello el aumento de las ganancias, como resultado de un elevado nivel de calidad de los productos y una disminución de los costos, debe ser un objetivo a alcanzar por cada una de las organizaciones cubanas y esto puede lograrse con el adecuado funcionamiento de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) (Leyva-Domínguez, 2014).

Un SGC que permita evaluar de forma sistemática el desempeño de la organización con un objetivo único, la satisfacción de los clientes y de todas las partes interesadas, sería lo más idóneo e implica que es preciso cuantificar y analizar los costos. Pero no solamente el término calidad, otros como: medioambiente y seguridad y salud, se usan en todos los campos de la vida moderna, imponiéndose cada día como una necesidad en el sector



organizacional, a través de los sistemas de gestión. La implantación de estos sistemas por separados o integrados se convierte en un reto para las instituciones, tanto para garantizar la supervivencia, como para cumplir con las exigencias del desarrollo de la sociedad, aunque para los directivos también será siempre una necesidad conocer lo «rentables» que son las inversiones que realiza la empresa buscando la mejora de su gestión. Esa «rentabilidad» nunca podrá conocerse mientras un aspecto tan importante como los costos de la calidad y de la no calidad continúen fuera del SGC o del sistema integrado implantado en la empresa (Puche et al., 2021).

No obstante, los principales problemas en la implementación de los costos de calidad están relacionados con la prevención, errores humanos, procesos insuficientes y falta de información adecuada. La mayoría de los datos de contabilidad de costos no se revelan al público y rara vez se intercambian entre empresas, lo cual lleva a dudar del cumplimiento estricto de los imperativos de la revelación plena y la utilidad de la información para la toma de decisiones (Valenzuela, 2016).

Para alcanzar estos “buenos resultados”, las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos, lo que a su vez se ha derivado en la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones configurar su sistema de gestión. Las empresas cubanas actuales plantean significativas transformaciones basadas en un nuevo modelo de gestión económica que persigue el incremento de la eficiencia y la competitividad (Rico, 2016).

Con el objetivo de conseguir una integralidad en los resultados de las organizaciones, se establece el Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial, que se pone en práctica con el fin de lograr empresas más eficientes y competitivas implementando los Lineamientos 150, 175,176 y el 177 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba.

La década de los años 90 se caracterizó, en el ámbito de la gestión empresarial, entre otras cosas por el incremento en la atención del servicio al cliente. Esto ha debido ser así ya que los sistemas productivos deben dar respuestas, en el tiempo más breve posible y con el mínimo costo, a las necesidades de sus clientes, las que cada vez son más diversas e



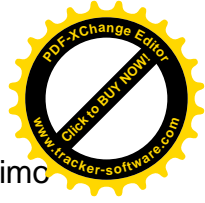
individualizadas. Todo ello con vista a garantizar la competitividad necesaria que les permite a los sistemas productivos permanecer en el mercado según la calidad.

Una de las vías más utilizadas para alcanzar la calidad total en las empresas lo constituyen los sistemas de gestión de la calidad, los más reconocidos a nivel internacional son los sistemas ISO 9000 donde la gestión es una filosofía adoptada por organizaciones que confían en el cambio orientado hacia el cliente y que persiguen mejoras continuas en sus procesos diarios. Sus principios básicos son adoptados por las organizaciones para realizar la calidad de sus productos y servicios, y de esta manera aumentar su eficiencia.

En Cuba existe un grupo de organizaciones que tienen certificado su SGC, no tienen implementado el cálculo de los costos de la calidad de forma sistemática, sino que estos han sido estimados en un período determinado para conocer su estructura y las actividades que los generan, sin tener en cuenta la importancia que tiene en esta actividad el enfoque de procesos, ni la utilidad que representa para la organización y su desempeño en particular para las empresa de transporte que son objetivos fundamentales en las estrategias y programas priorizados, donde el mejoramiento continuo y la satisfacción de la población constituyen premisas fundamentales.

La Empresa Industrial Ferroviaria (EIF) José Valdés Reyes fue creada con el fin de realizar la reparación de equipos de traspotación en el sector ferroviario y en estos momentos aumento sus producciones metálicas, a partir de las demandas de otras empresas y organismos que requieren de dichos servicios, como son las reparaciones de ampiroles, construcción de carritos para desechos, rejas, rejillas de alcantarillado, recuperación de piezas y otras maquinarias del sector azucarero, los que tienen buen resultado en su gestión.

A pesar de estos logros en la gestión empresarial, al efectuar el diagnóstico exigido por el Sistema de Dirección y Gestión Empresarial, se pudo constatar que presenta otras problemáticas que ponen en riesgo estos resultados y la efectividad de su gestión empresarial como son: La no existencia de un sistema de costo que permita medir las desviaciones, y de un control de la planificación con el real, que además incluya el área de mantenimiento por separado. No estar en perfeccionamiento empresarial, La no existencia de Cartera de Negocios, Falta de estructura organizativa y equipamiento para el Taller de Transporte, La falta de un equipo de innovación más desarrollo que permita llevar adelante



el desarrollo de la empresa, Falta de capacitación para los trabajadores del área, y por último la no Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad.

Este sistema de gestión no ha resultado suficiente para el logro de los niveles de satisfacción del cliente estándares de la calidad, lo que facilita al autor caracterizar la situación problemática que originó la presente investigación donde el **Problema Científico** consiste en: ¿cómo mejorar el sistema de Gestión Integrada de la Calidad en la EIF "José Valdez Reyes" de Cárdenas?

A partir del problema planteado se formula el siguiente **Objetivo General**: evaluar los costos de calidad en el Sistema Integrado de Gestión de la Empresa "José Valdez Reyes" de Cárdenas.

Este objetivo general conduce a los siguientes objetivos específicos:

- Sistematizar los fundamentos teóricos relacionados con los costos de calidad.
- Definir los pasos, métodos y técnicas para la instrumentación del procedimiento de mejora en la Empresa "José Valdez Reyes" de Cárdenas.
- Aplicar el procedimiento que permita mejorar los costos de calidad en la Empresa "José Valdez Reyes" de Cárdenas.

El Método Filosófico General, dialectico- materialista mediante el cual se ha desarrollado toda la investigación, donde la autora muestra el vínculo que existe entre los aspectos teóricos analizados y la actividad práctica, el cual le fue posible demostrar a través del uso de determinados métodos teóricos y empíricos.

Métodos teóricos.

- Analítico – sintético: se empleó para el estudio de la literatura y los documentos empleados como referencia en este trabajo, así como para analizar y llegar a conclusiones sobre los resultados cuantitativos de los instrumentos aplicados como parte del trabajo de campo.
- Histórico – lógico: el método histórico se empleó para establecer la trayectoria de los conceptos y principios de la gestión de la calidad, particularmente de los costos de calidad; en tanto que el método lógico, se aplicó para establecer la esencia de los fenómenos estudiados en la investigación practicada.



➤ Inductivo – deductivo: la inducción se aplicó la identificación de los elementos del costo de calidad y sus fórmulas. La deducción se aplicó para transitar del conocimiento general ofrecido por el contexto teórico del tema a la concreción de su aplicación en el centro de referencia.

Métodos empíricos.

- Observación directa: se utilizó fundamentalmente la observación directa y participante para caracterizar la situación actual que presentan los procesos de gestión de la calidad y el control de los costos de calidad, como objeto y campo de acción de la investigación.
- Análisis documental: fue utilizado tanto para fundamentar teórica y metodológicamente el objeto y campo de acción, como en la caracterización de estos procesos en la empresa analizada.
- Entrevista: a los trabajadores de las diferentes áreas para comprobar el nivel de preparación que poseen los mismos a los efectos de un correcto control de la calidad.

Técnicas y herramientas.

- Estadísticos: Para procesar la información recopilada y determinar la fiabilidad y validez de las entrevistas realizadas.
- Diagrama de Pareto para definir el 20% más representativo donde son clasificados en poco vitales y a partir de ese resultado buscar las causas y efecto que lo provocan.
- Diagrama causa – efecto. es donde se representan varios elementos (causa) del sistema que pueden contribuir al problema que se analiza en esta investigación.

Estructura de la Investigación

Capítulo I Fundamentos teóricos- conceptual acerca de los costos de calidad. Se abordaran conceptos relacionados con los costos, gestión y su clasificación
Capítulo II Descripción del Procedimiento para la mejora del sistema integral de los costos de calidad en la producción de bienes y servicios en la empresa "José Valdez Reyes" de Cárdenas. En este capítulo se realizara la descripción de las etapas y pasos del procedimiento, así como los métodos a utilizar para desarrollar el mismo.



Capítulo III Aplicación del procedimiento para la mejora de los costos de calidad en la producción de bienes y servicios en la empresa "José Valdez Reyes" de Cárdenas. Serán presentados los resultados de la aplicación de dicho procedimiento.

Le seguirán a estos las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los anexos.



Capítulo I. Fundamentos teóricos- conceptuales acerca de los costos de calidad.

Para fundamentar, desde la teoría, la gestión de la calidad, los costos de calidad y su control, debe partirse de conceptualizar, a partir de asumir posiciones críticas, los procesos o categorías fundamentales que lo conforman: calidad, gestión de la calidad, costos de calidad y control de los costos de calidad. Ello constituye el objetivo fundamental del presente capítulo, el que se desarrolla para alcanzar la lógica anterior, además de analizar los diferentes aportes realizados en Cuba, en relación con el objeto y campo de la investigación.

A continuación, en la figura 1.1 se muestra el hilo conductor que se sigue para la elaboración de este capítulo.

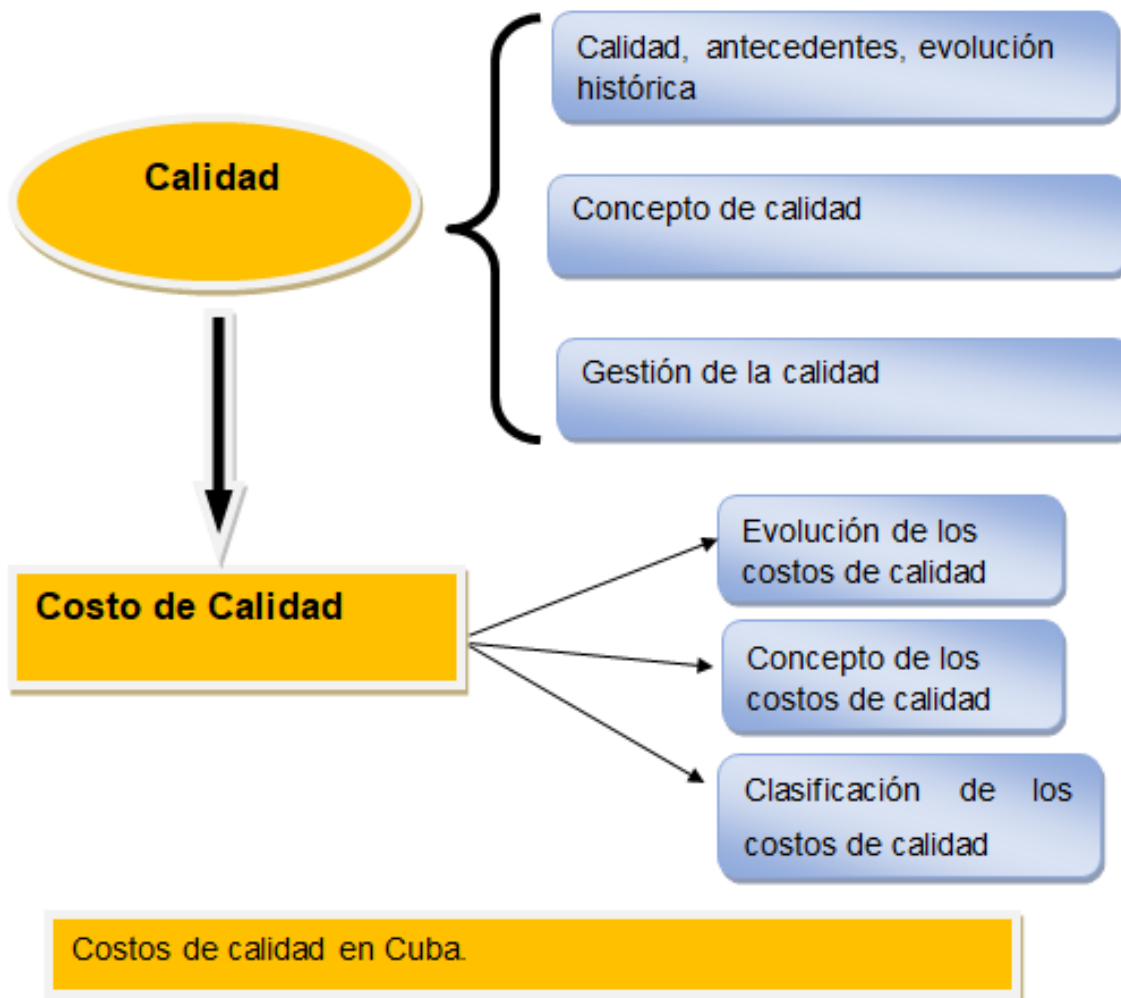


Figura 1.1. Hilo conductor del capítulo I. Fuente: elaboración propia.



1.1 Calidad. Antecedentes, evolución histórica

Hasta la mitad del siglo xx la calidad era vista como un problema que se resolvía mediante herramientas de inspección. En los años 40 todos los productos finales se probaban el 100% de ellos para intentar asegurara la ausencia de defectos. En esta época la expresión “control de la calidad” era usada como sinónimo de prevención de defectos. En las décadas posteriores aparecen varios términos que fueron deterioro el significado de esta expresión. No obstante, el aseguramiento de la calidad sigue considerándose una cuestión que se vincula en esencia, al departamento de producción.

En los años 70, en las empresas japonesas ya estaban establecidos principios tales como: “La Calidad es responsabilidad de todos” y “Hay que hacer las cosas bien a la primera”, era frecuente hablar de “cliente interno”. Todos estos conceptos fueron adaptándose a lo largo de la década de los 80 en el resto del mundo al ver los resultados alcanzados en Japón. En la década de los 90, la liberación de los mercados, las nuevas tecnologías, el incremento de la competencia y la necesidad de realizar drásticas reducciones de los costos, han hecho seguir en muchas empresas programas de implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad Total, con el objetivo fundamental de aumentar la competitividad y satisfacer las expectativas de los clientes (Amaya Pingo et al., 2020).

Esta evolución nos ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y en definitiva a la sociedad, y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin. La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto sino que en la actualidad es un factor estratégico, clave del que dependen la mayor parte de las organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar su supervivencia (Pazmiño Chica et al., 2021). En la figura 1.2. se puede observar la forma en que evoluciona la calidad a lo largo de la historia.

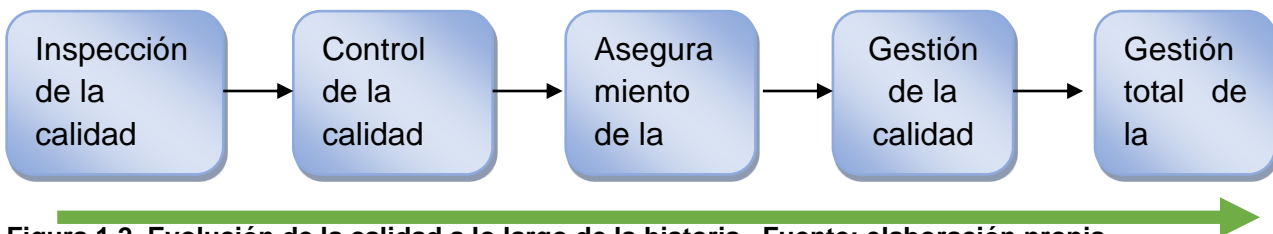


Figura 1.2. Evolución de la calidad a lo largo de la historia. Fuente: elaboración propia.



1.2. Conceptos de Calidad

Son muchas las definiciones planteadas sobre esta compleja categoría debido en parte a que las personas visualizan la calidad con relación a diferentes criterios, según su papel individual en la cadena de producción y comercialización; también a su evolución, desde la etapa industrial-manufacturera hasta la era del servicio. La palabra calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que permiten emitir un juicio de valor acerca del mismo, en este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente calidad de un objeto. La categoría calidad es compleja y necesita un largo recorrido para comprender su significado en la vida económica y social. Su dimensión y alcance se puede precisar a partir de las siguientes definiciones que se muestran en la tabla 1.1 y del carácter de dicha categoría.

Tabla 1.1. Definiciones de calidad dada por diferentes autores.

Autor	Conceptos
Feigenbaum (1971)	Composición total de las características de los productos y servicios de marketing, ingeniería, fabricación y mantenimiento, a través de los cuales los productos y los servicios cumplirán las expectativas de los clientes.
Deming (1989)	Es el grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y que se ajuste a las necesidades del mercado. La calidad no es otra cosa más que “una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua”.
Juran and Gryna (1993)	Calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes, además calidad consiste en no tener deficiencias. La calidad es “la adecuación para el uso satisfaciendo las necesidades del cliente”.
Valls Figuroa (2007)	Para lograr la calidad se deben cumplir los requisitos que demanda el cliente, priorizando la eficacia en el logro de ese objetivo, lo más eficientemente posible y así se alcanzará una gestión efectiva de la organización
González Lima	El conjunto de acciones o actividades que incluyen a todos los



(2015)	elementos de la organización integrados, los cuales tributan a que el producto o servicio satisfaga las necesidades y expectativas del cliente”.
Robles Acosta et al. (2016)	Incluye la orientación hacia el éxito o la excelencia, el desarrollo de productos atractivos y de bajo costo que satisfagan al cliente, el compromiso con la innovación y la mejora continua, el cumplimiento de normas, el valor de las capacidades, el compromiso del personal, la planeación y conformación de comités, el desarrollo de políticas, medidas de control, estructuras, filosofías, valores, creencias, el enfoque estratégico, las acciones correctivas, el desarrollo de sistemas a prueba de errores, la detección de fallas y su valoración en términos económicos.
Canossa Montes de Oca (2021)	La calidad se puede definir como el conjunto de características, servicio, proceso, organización -o incluso persona- que se basan en la capacidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Según Carro Paz and González Gómez (2018) la calidad puede presentarse de forma positiva y negativa.

Se entiende por “calidad negativa” la desviación (negativa precisamente) entre lo que se obtiene y lo que se debería obtener para alcanzar las expectativas: tiempos de entrega no respetados, demasiados defectos en los productos, procedimientos excesivamente complicados, eficacia de las máquinas inferior a la prevista, excesiva tasa de devoluciones. Identificar las desviaciones a que hay que reducir, o al menos tener la tendencia a reducir, significa operar para eliminar los problemas ligados a la “calidad negativa”.

He aquí porque algunas veces se habla también en este ámbito de “calidad reactiva”: se reacciona (se debe reaccionar) frente a situaciones negativas. Cada día las empresas se dan más cuenta de los enormes potenciales y de la gran necesidad de intervenir para reducir la calidad negativa.



Ocurre de hecho que los productos fabricados no son necesariamente los deseados por los clientes. Y en cualquier caso, siempre hay que tratar de dar a los clientes algo que aumente su nivel de satisfacción. El Centro mundial para el control de la calidad opera también en el ánimo de la “calidad positiva”. Es seguramente un área más complicada, pero también más estimulante. Es un área que requiere una acción mucho más activa: de ahí que se la suele llamar “calidad positiva” o “calidad negativa”.

Calidad significa no cometer errores en ningún área empresarial. Forma parte de cada operación empresarial, y no sólo de las que afectan directamente al producto. Tomamos ahora una decisión fundamental, una opción que caracterizará de forma importante al modelo.

1.3 Gestión de la calidad

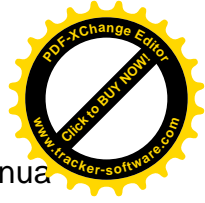
Antes de abordar con profundidad en qué consiste la gestión de la calidad, no se puede dejar de conocer cuál es el concepto de gestión por sí solo.

En términos generales los conceptos de administración, gerencia y gestión, son sinónimos a pesar de los grandes esfuerzos y discusiones por diferenciarlos. En algunos países la administración está más referida a lo público y la gerencia a lo privado.

Lo esencial de los conceptos administración, gestión y gerencia está en que los tres se refieren a un proceso de "planear, organizar, dirigir, evaluar y controlar".

Con una connotación más actualizada o gerencial la gestión es planteada como "una función institucional global e integradora de todas las fuerzas que conforman una organización". En ese sentido la gestión hace énfasis en la dirección y en el ejercicio del liderazgo (Sanabria, 2022).

Entonces se puede definir qué: la gestión de calidad es una filosofía adoptada por organizaciones que confían en el cambio orientado hacia el cliente y que persiguen mejoras continuas en sus procesos diarios (Guevara González, 2020). Esto implica que su personal (profesorado y personal de administración y servicios), también pueden tomar decisiones. Los principios de la Gestión de Calidad son adoptados por las organizaciones para realzar la calidad de sus productos y servicios, y de esta manera aumentar su eficiencia (Puche et al., 2021).



El objetivo perseguido por la gestión de calidad total es lograr un proceso de mejora continua de la calidad por un mejor conocimiento y control de todo el sistema (diseño del producto o servicio, proveedores, materiales, distribución, información, entre otros) de forma que el producto recibido por los consumidores este constantemente en correctas condiciones para su uso (cero defectos en calidad), además de mejorar todos los procesos internos de forma tal de producir bienes sin defectos a la primera, involucran la eliminación de desperdicios para reducir los costos, mejorar todos los procesos y procedimientos internos, la atención a clientes y proveedores, los tiempos de entrega y los servicios post-venta (Diaz Muñoz & Salazar Duque, 2021).

También existe concordancia de criterios que al combinar estos costos se puede expresar en una curva clásica del costo total de la calidad, a partir de la cual se puede identificar la posición de la organización, conocido como zonas de proyectos de mejoramiento de la calidad, de indiferencia y de altos costos de evaluación.

En el análisis, autores como Schroeder (1992), Juran and Gryna (1995) y Cantú (2001), se refieren a los mismos, lo que se puede resumir y adecuar en:

- Zona de proyectos de mejoramiento: permite identificar oportunidades de mejora de la calidad, haciendo énfasis en la reducción de los costos por fallos, que representan alrededor del 70 % del total de los costos, mientras que los gastos en la prevención son inferiores al 10 %.
- Zona de indiferencia: al realizar el análisis en el término de los costos de calidad, la organización se encuentra en el nivel óptimo, los costos de fallas representan alrededor del 50 % del total, y los de prevención se encuentran aproximadamente al 10%, siendo el resultado de proyectos de mejoramiento de la calidad, se plantea que se debe analizar si es factible o no continuar con proyectos de mejora, además de hacer énfasis en el control.
- Zona de altos costos de evaluación: generalmente los costos de evaluación exceden a los de fallas, no obstante se presenta posibilidades de reducir estos costos, se designan variantes tales como:
 - Medir el impacto de los defectos o no conformidades detectados con el daño que causan si no se detectan.



- Revisar los requisitos de los productos, su traducción en los procesos y su correspondencia con las necesidades y expectativas de los clientes.
- Analizar los procesos operativos concernientes a la medición, análisis y seguimiento en correspondencia con la capacidad demostrada en los procesos de elaboración de productos y otros asociados, lo que permite evitar actividades innecesarias o duplicidad de las mismas en dependencia de los objetivos e información que aporta.

Existen otros conceptos de gestión de la calidad dados por otros autores, los cuales relacionamos a continuación:

Hablar de gestión de la calidad en la actualidad, es hacer mención a la tendencia e innovación. Gracias a esta herramienta, las empresas pueden maximizar sus ingresos, controlar los inventarios, enfrentar diversos problemas socioeconómicos y perdurar a través de los años. Asimismo, es la gestión principal de todos quienes conforman la organización y que persiguen el mismo fin bajo la determinación de políticas, normas y reglamentos. Se apoya en la labor desarrollada por personas que conforman los equipos de trabajo quienes aplican técnicas y estrategias para lograr niveles óptimos de competitividad empresarial así como la fidelización de sus clientes actuales y potenciales (Aleu et al., 2018).

La gestión de la calidad es la responsabilidad de todas las empresas para llevar a cabo las labores de manera correcta; esto quiere decir, que afecta a cada uno de los individuos de la empresa, por tal motivo es importante que cada uno de los miembros adopte la gestión y de esta manera se logre el éxito y prosperidad empresarial (León Ramentol et al., 2018).

Es un enfoque integrado para aumentar la eficiencia y elasticidad empresarial al iniciar un cambio cultural (Calderon Zeta et al., 2020); es una filosofía de gestión orientada a la práctica que visualiza un procedimiento que puede demostrar claramente su responsabilidad con el desarrollo y la permanencia organizacional, en otras palabras, se centra en acciones que mejoran la calidad del laboral (Cañas Roa, 2018).

En este sentido, la gestión de la calidad puede considerarse como un modelo de administración de una empresa, con la calidad como centro, la plena participación como base y la satisfacción del cliente como meta. Por otro lado, se considera como una serie de labores de las funciones comerciales que establece la política, los objetivos y las



responsabilidades de la calidad dentro de un marco y los llevan a cabo mediante la organización, inspección, fortalecimiento y mejora de la calidad (Caña, 2018).

1.3.1 Elementos de la gestión de la calidad

La gestión de la calidad trabaja con una variedad de elementos, tales como: valores, ideas, estándares visibles de la empresa aprobados por los empleados, misión, estrategias, objetivos de calidad, métodos y procedimientos efectivos, exigencias internas y externas del cliente y/o proveedor, modelos comerciales y procesos de certificación de propiedad; sin embargo, en el Ciclo Deming se pueden encontrar cuatro elementos fundamentales en la gestión de la calidad: planear, hacer, verificar y actuar. Finalmente, la gestión de la calidad emplea cinco elementos organizacionales, como: el proceso organizacional, planeación de la calidad, estructuración, gestión y control (Gordillo Paz, 2020).

Principios de la gestión de la calidad. Los siete principios de la calidad son: enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, mejora, toma de decisiones basada en la evidencia y gestión de las relaciones. Sin embargo, para tener un mejor entendimiento de estos principios se explican a continuación (Puche et al., 2021).

- Enfoque al cliente. Las empresas requieren de los clientes, por tal motivo es fundamental comprender las exigencias actuales y futuras, satisfacer las necesidades y hacer hasta lo imposible por cumplir con cada una de las expectativas de los clientes.
- Liderazgo. Determinan los objetivos y la dirección de la empresa. Es importante establecer y conservar un entorno interno en el que los trabajadores puedan participar libremente en la culminación de los objetivos organizacionales.
- Participación del personal. Los empleados son el eje fundamental de una empresa y su dedicación permite que sus capacidades impulsen al mejoramiento continuo de la empresa.
- Enfoque basado en procesos. Los resultados esperados se logran con mayor eficacia cuando las funciones y los procedimientos se gestionan como una técnica.
- Mejora. La mejora continua del cumplimiento general de la empresa debe ser el objetivo continuo y evolutivo de la empresa.
- Toma de decisiones basada en la evidencia. Las medidas llevadas a cabo en la empresa deben ser eficientes y estar fundamentadas en los estudios de los datos y la información.



Gestión de las relaciones. Una empresa y su distribuidores son dependientes el uno del otro, por tal motivo se tiene una unión la cual incrementa no solo el valor de la empresa, sino que a su vez es de cada uno de los distribuidores.

1.3.2. Costos de calidad

Antes de analizar en qué consisten los costos de calidad, debe esclarecerse el término costos, según plantea Lucero et al. (2019) el costo, es la suma de los gastos fijos y variables contenido en un producto o servicio de toda naturaleza, expresados monetariamente, que se aplican a una producción o servicio determinado. Es uno de los elementos necesarios en el análisis de la eficiencia a nivel de empresa y de unidades empresariales de base.

A continuación, en la tabla 1.2 se analizará el criterio de diferentes autores acerca de los costos de calidad:

Tabla 1.2. Definiciones del concepto costos de calidad por diversos autores.

Autor	Definición
Campanella (1992)	Los costos de la calidad son los costos totales en que se incurre al invertir en la prevención de no conformidades con los requisitos, evaluar la conformidad con los requisitos de un producto o servicio y fallar en cumplir los requisitos.
Juran and Gryna (1993)	Significa costo de una pobre calidad principalmente los costos de hallar y corregir el trabajo defectuoso
Crosby (1995)	Los costos relativos a la calidad son los costos que no existirían si todas las actividades que son necesarias, se hicieran siempre bien a la primera vez.
Pozo (2019)	los costos relativos a la calidad pueden involucrar a uno o más departamentos de la organización, así como a los proveedores o servicios subcontratados, al igual que a los medios empleados para la obtención del producto o servicio, según los requerimientos del cliente

Fuente: elaboración propia.



1.3.3. Clasificación de los costos de calidad

Los costos de calidad se clasifican por muchos autores. Las clasificaciones más conocidas en la literatura se muestran a continuación:

Feigenbaum (1994): Considera tres categorías definiéndolas de la siguiente forma: Costos de prevención: Estos costos tienen como finalidad el evitar que ocurran defectos. Costos de evaluación: Incluyen los gastos necesarios para conservar en la compañía los niveles de calidad, por medio de una evaluación formal de la calidad de los productos.

Costos por fallas: Son causados por materiales y productos defectuosos, que no satisfacen las especificaciones de calidad de la compañía. Incluyen elementos inútiles, elementos por reprocesar, desperdicios y quejas que provienen del mercado. Estos costos se dividen en internos y externos.

Schroeder (1992): plantea que el costo de calidad es el costo de no satisfacer los requerimientos del cliente, de hacer las cosas mal y se puede dividir en dos componentes fundamentales: costos de control y costos de fallos. El costo total puede expresarse como la suma de estos últimos.

Costos de control: Están referidos a las actividades que eliminan defectos en el tren de producción. Este puede hacerse en dos formas mediante la prevención y la evaluación.

Costos de fallos: Son los costos en que se incurre ya sea durante el proceso de producción (internos) o después que el producto se embarca (externos).

Alexander (1994): define los costos de la mala calidad como una medida de los costos específicamente asociados con el cumplimiento o no de la calidad del producto, incluyendo los requerimientos establecidos de la empresa con sus clientes. Los divide en cuatro categorías fundamentales.

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

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

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



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

Cuatrecasas (1999): coinciden que con relación a los costos globales o totales de calidad hay que diferenciar claramente dos tipos:

Costos de calidad y costos de no calidad. Los costos de calidad se pueden considerar como costos producidos por la obtención de la calidad y se dividen en prevención y evaluación. Por otra parte los costos de no calidad son derivados de la falta o ausencia de calidad, de la no conformidad, no cumplimiento de las necesidades de los clientes o, simplemente, de no alcanzar los niveles de calidad requeridos y se clasifican en fallas internas y externas.

Según (Juran & Gryna, 1993) al seguir su enfoque de costo de la baja calidad, definen este término como la suma de los costos internos o externos. Plantean que la mayoría de las compañías resumen estos costos en cuatro grandes categorías.

Costos de prevención: En estos se incurre al mantener los costos de valoración y de fallos en un mínimo.

Costos de valoración: Son los costos en que se incurre para determinar el grado de conformidad con las exigencias de calidad.

1.3.4. Importancia del Costo de Calidad

El costo de la calidad no es exclusivamente una medida absoluta del desempeño, su importancia estriba en que indica donde será más redituable una acción correctiva para una empresa.

En este sentido, varios estudios, autores y empresas señalan que los costos de calidad representan alrededor del 5 al 25 % sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre el negocio o servicio, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Alrededor del 95% de los costos de calidad se desembolsan para cuantificar la calidad, así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman a valor de los productos o servicios que paga el consumidor, y aunque este último sólo los percibe en el precio, llegan a ser importantes para él, cuando a partir de la información que se obtiene, se corrigen las



fallas o se disminuyen los incumplimientos y reprocesos, y a consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios.

Por el contrario, cuando no hay quien se preocupe por los costos, simplemente se repercuten al que sigue en la cadena (proveedor-productor-distribuidor-intermediario consumidor), hasta que surge un competidor que ofrece costos inferiores (Zambrano Zambrano et al., 2018).

1.4. Costos de calidad en Cuba

A partir del reordenamiento económico en que se encuentra el país, el Estado ha venido adoptando una serie de regulaciones para lograr una mayor efectividad y control en los sistemas de gestión. Evidencia de ello es el Decreto Ley 252/07 del Consejo de Estado, el cual se implementó mediante el Decreto No. 281 con el nombre de “Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal”. El cual pretende alcanzar un significativo cambio organizativo al interior de las empresas, en la gestión integral de los sistemas que la componen para de forma ordenada, realizar las transformaciones necesarias con el objetivo de lograr la máxima eficacia y eficiencia en su gestión integral.

Este Decreto en su Artículo 625 establece que: las empresas deben implantar un sistema de costo de calidad como parte integrante de su sistema de costo, con el fin de facilitar la toma de decisiones a los dirigentes de la empresa, sobre aquellos que tienen mayor impacto económico, a fin de que actúe sobre ellas lo antes posible.

Se puede apreciar desde el análisis a la bibliografía disponible y el contacto con diferentes clientes de varios grupos empresariales y ministerios, que el tema de los costos de la calidad en el territorio nacional no está enraizado en la cultura empresarial y que ha sido poco tratado. No obstante, se pueden destacar varias publicaciones de artículos y tesis de grado, y en menor medida tesis de maestría y doctorados, concentrados la mayor parte a partir del año 2001. Para Abordar la importancia y clasificación de los costos de calidad y algunas aplicaciones sobre todo en empresas del turismo, Etecsa, la industria química y del petróleo, aunque no se observan aplicaciones en empresas de servicio vinculadas a la auditoría y consultoría.

Es de significar también como parte de la importancia que el estado ha facilitado a los temas relacionados con el control y la calidad, la adopción por Cuba de las normas ISO 9000:2015



e ISO 9001:2015 sobre los sistemas de Gestión de la Calidad, la ISO 9004:2015 Gestión para el éxito, así como la emisión de la resolución 60/11 de la Contraloría General de la República, sobre las Normas del Control Interno, la cual en su artículo 3 precisa que ...”El control interno es el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión, efectuado por la dirección y el resto del personal; se implementa mediante un sistema integrado de normas y procedimientos, que contribuyen a prever y limitar los riesgos internos y externos, proporciona una seguridad razonable al logro de los objetivos institucionales y una adecuada rendición de cuentas”.



Capítulo: II Descripción del Procedimiento para la mejora del sistema integral de los costos de calidad en la producción de bienes y servicios en la empresa “José Valdez Reyes” de Cárdenas.

En este capítulo se describe a la Empresa Industrial Ferroviaria “José Valdés” Reyes, su estructura organizativa, misión, visión, sus principales producciones y clientes. La composición de su fuerza laboral, los suministradores y procesos de la organización. También se exponen diferentes metodologías y procedimientos para la gestión de los costos de calidad, con el propósito de seleccionar aquel que más se ajuste a las características de la organización objeto de estudio.

2.1. Breve caracterización de la empresa.

La Empresa Industrial Ferroviaria “José Valdés Reyes” es una entidad estatal cubana perteneciente al Grupo Empresarial de la Industria Sideromecánica (GESIME) del Ministerio de Industrias. Sus orígenes se remontan al año 1955 bajo el nombre de Talleres Llorca y se dedicaba a fabricar implementos agrícolas, donde con los años sumó a sus labores la fabricación de coches ferroviarios de pasajeros de primera y segunda clase. Fue bautizada con el nombre José Valdés Reyes el 19 de marzo de 1962 en la Asamblea General del Partido Comunista de Cuba (PCC).

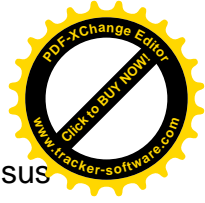
Se encuentra ubicada en la carretera a Máximo Gómez km 1 ½ en el municipio Cárdenas, provincia Matanzas. Al finalizar el año 1983, la empresa estaba formada por cinco grandes establecimientos: Horacio Rodríguez, 2 de Septiembre, 5 de Agosto, Valdés Reyes y Granma, pero producto al avance en el sistema de dirección, la planificación de la economía y la producción, se crea la Unión de Empresas Productoras de Equipos Ferroviarios y es así como estos establecimientos pasan a ser empresas de dicha unión, y queda la Empresa Industrial Ferroviaria José Valdés Reyes como productora de equipos ferroviarios (coches de pasajeros), la primera y única en el país.

Actualmente, la entidad forma parte de un programa de la Revolución en aras de dar continuidad a la batalla por la mejora de la economía nacional y el perfeccionamiento del socialismo, por lo que está inmersa en un proceso de transformaciones.

Análisis estratégico

El análisis estratégico de la empresa está conformado por los siguientes elementos:

Como objeto social:



- Producir, reparar y comercializar equipos ferroviarios de todas sus especialidades, sus partes, piezas, componentes y accesorios, estructuras metálicas ferrosas y no ferrosas, así como partes, piezas y artículos de diversos usos.
- Brindar servicios de montaje, instalación, mantenimiento y reparación de lo que se comercializa.

En correspondencia con su objeto social tiene como Misión:

- Fabricar y reparar equipos ferroviarios de diferentes modelos y prestaciones con eficiencia y calidad en el tiempo planificado para la satisfacción de nuestros clientes.

Tiene como Visión:

- Consolidar la posición líder indiscutible para el mercado nacional en la fabricación y reparación de equipos ferroviarios, asumiendo los retos que impone el futuro, para seguir siendo acreedores de la confianza de nuestros clientes.

Objetivos estratégicos:

1. Implementación del Sistema de Control Interno según la Resolución 60/2011 de la CGR. Lineamiento 12.
2. Implementación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial en la organización. Lineamiento 15.
3. Implementar los Sistemas de Gestión de los Recursos Humanos en la organización. Lineamiento 4, 23 y 169.
4. Potenciar el desarrollo de las capacidades tecnológicas e inversiones de la organización. Lineamiento 116, 117, 118.
5. Priorizar el Mantenimiento Industrial de la empresa. Lineamiento 215, 236.
6. Cumplir el Plan de recuperación de materias primas y el de recape de la empresa. Lineamiento 231, 235.
7. Consolidación en el trabajo de los Cuadros y su reserva en la organización. Conferencia PCC.

Procesos que se desarrollan en la empresa

En el anexo I se muestra el mapa de proceso de la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes" así como los subprocesos que se desarrollan en los procesos estratégicos, proceso clave, proceso de apoyo (ver anexo I).

Estructura organizativa de la Empresa

La Empresa Industrial Ferroviaria “José Valdés Reyes” cuenta con una estructura formal integrada en el organigrama de la entidad, representada en la figura Cuenta con un Director General cuya misión es mantener el correcto funcionamiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial, seguido se encuentra una Dirección de Recursos Humanos adjunta a la dirección general. La Dirección Contable Financiera encargada de la economía de la empresa y la Dirección de Capital Humano que como su nombre lo indica se encarga de los trabajadores. Por último, se encuentran las Unidades de Empresariales de Base como Operaciones, Desarrollo, Logística Comercial y Mantenimiento. (ver anexo II).

Caracterización de la fuerza de trabajo de la empresa. La entidad posee una plantilla aprobada para 160 trabajadores. Se encuentran cubiertos 148, lo que representa un 92.5% de la plantilla aprobada; constituido por 7 cuadros, 46 técnicos, 4 servicios y 91 operarios.



Figura 2.1. Relación de trabajadores por edades.

Fuente: Elaboración propia con datos de la entidad.

Tabla 2.1. Relación de trabajadores según nivel escolar

Nivel escolar	Cantidad de trabajadores
Universitario	41
Técnico medio superior	26
Preuniversitario	23
Secundaria	46



Obrero calificado	12
Total	148

Fuente: Elaboración propia con datos de la entidad.

De los trabajadores de la entidad 32 pertenecen al sexo femenino y 116 al sexo masculino.

2.2. Antecedentes del procedimiento.

En este epígrafe se exponen diferentes metodologías y procedimientos para la gestión de los costos de calidad, con el propósito de seleccionar aquel que más se ajuste a las características de la organización objeto de estudio, las mismas se muestran en la tabla 2.2 que aparece a continuación.

Tabla 2.2. Estructura general de otros procedimientos.

Autores	Fases o etapas
Valls Figueroa (2007)	Paso 1. Creación del grupo de mejora. Paso 2. Capacitación de los grupos de mejora. Paso 3. Identificación de las partidas de costos generales de la organización. Paso 4. Definir los métodos a utilizar para la determinación de los costos de calidad. Paso 5. Determinar el monto total de los costos asociados a la calidad. Paso 6. Determinar las ratios relacionados con los costos asociados a la calidad. Paso 7. Determinar las partidas de costos con mayores montos. Paso 8. Realizar el análisis causal de las partidas de mayores montos. Paso 9. Determinar los procesos o actividades a priorizar dentro del programa de mejora. Paso 10. Definir la estrategia general para la mejora en



	<p>función del área que ocupa la organización en la curva de costos.</p> <p>Paso 11. Análisis trimestral de la mejora de las reservas y partidas evaluadas en función de su monto.</p>
Cuesta Rodríguez (2014)	<p>Paso 1. Definir el responsable por la dirección.</p> <p>Paso 2. Determinación del equipo de trabajo.</p> <p>Paso 3. Identificación de los costos de calidad.</p> <p>Paso 4. Cálculo del Costo Total de Calidad.</p> <p>Paso 5. Análisis de los Costos de Calidad.</p> <p>Paso 6. Elaboración de un programa de mejoras.</p> <p>Paso 7. Presentación de los resultados</p>
Otaño (2014)	<p>Etapa I. Diagnóstico</p> <p>Paso 1. Caracterización de la entidad objeto de estudio</p> <p>Paso 2. Análisis preliminar de los costos de calidad</p> <p>Etapa II. Identificación de los costos de calidad</p> <p>Paso 3. Identificación de los costos de calidad</p> <p>Paso 4. Clasificación de los costos de calidad</p> <p>Etapa III. Evaluación de los costos de calidad</p> <p>Paso 5. Identificación de los costos que más peso tienen dentro del costo total de calidad</p> <p>Paso 6. Identificación de la partida que más incide dentro del costo de mayor peso.</p>

Fuente: elaboración propia.

Una vez realizado el análisis de las diferentes metodologías y procedimientos para la gestión de los costos de calidad, se decide seleccionar el procedimiento elaborado por Valls Figueroa (2007); su selección se justifica por las siguientes razones:

Dicho procedimiento además de la identificación y cuantificación de las partidas de costos define los procesos y actividades a priorizar dentro del programa de mejoras; lo cual constituye una herramienta muy útil para el mejoramiento continuo y la toma de decisiones.

El procedimiento seleccionado precisa un análisis de los procesos de la organización, independientemente de su clasificación en claves, estratégicos y de soporte. Por lo tanto cumple con el enfoque de proceso y sistémico para la gestión.

2.3. Procedimiento para mejorar los costos de calidad en el sistema integrado de gestión de la empresa "José Valdez Reyes de Cárdenas.

A continuación, se describe cada uno de los pasos del procedimiento seleccionado en la figura 2.2:

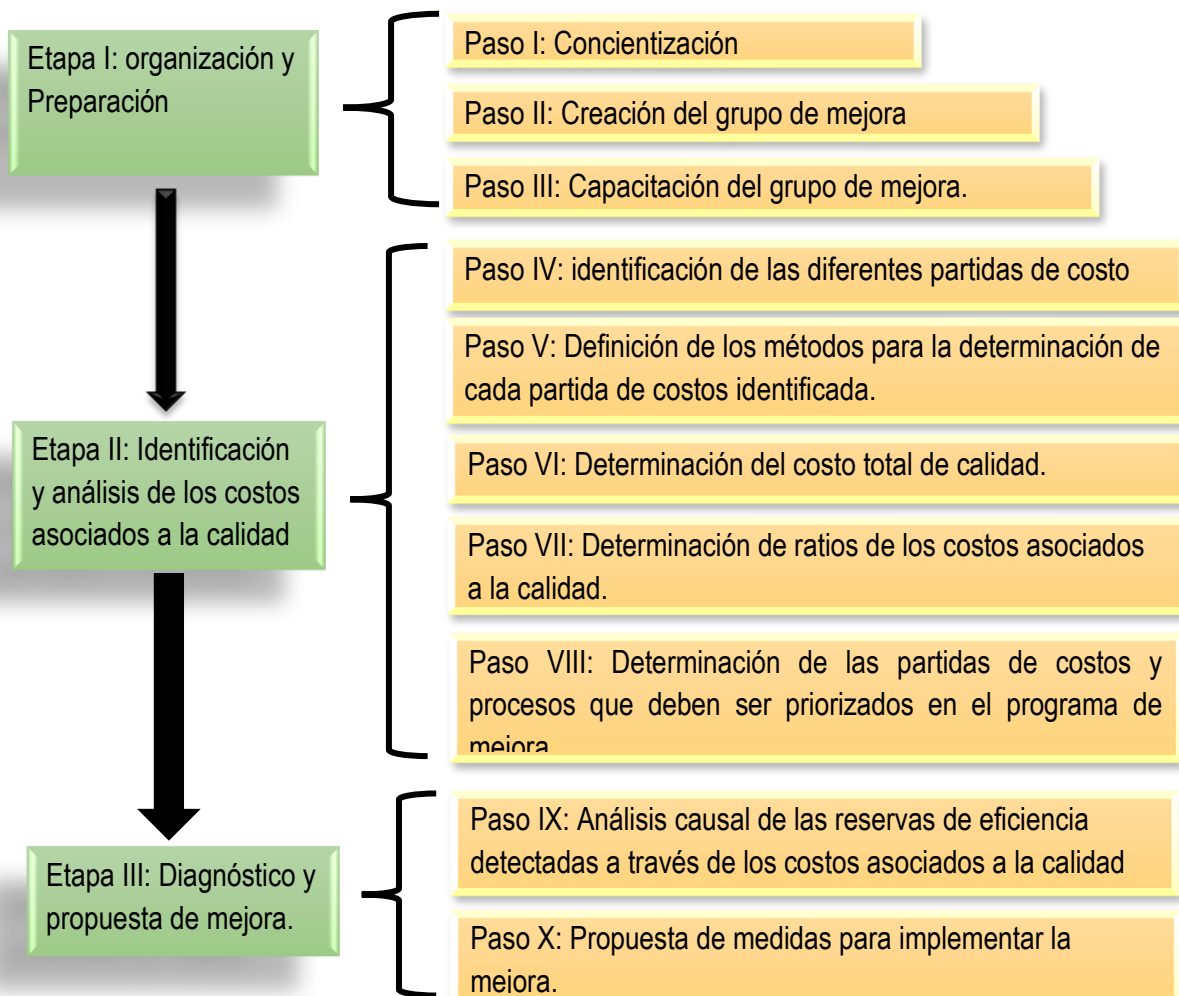


Figura: 2.2. Determinación de costos de calidad de la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdez Reyes", Cárdenas. Fuente: (Valls Figueroa, 2007).



Paso # 1. Creación del grupo de mejora Se creará un grupo para la evaluación y análisis de los costos asociados a la calidad, presidido por la alta gerencia e integrado por representantes de cada proceso de la organización. Este grupo evaluará las posibles partidas de costos y determinará el monto de los costos de calidad y en función de esto establecerá la dirección del programa de mejora. **Paso # 2. Capacitación del grupo de mejora**

Se debe desarrollar un programa concreto y eminentemente práctico en la organización, que abarque todos los niveles (consejo de calidad, grupos de mejora, círculos de calidad), referente a la determinación y gestión de los costos asociados a la calidad. Las temáticas a impartir deben estar relacionadas con los siguientes temas:

- Evaluación, análisis y diagnóstico de la calidad.
- Mejora de la calidad. Modalidades y actividades.
- Calidad y productividad. Indicadores de eficacia y eficiencia.
- Costos de calidad, su clasificación según la literatura existente.

Para la capacitación se pueden asesorar con consultores externos, formación de facilitadores en cursos de postgrados, diplomados o maestrías. Es importante tener como referencia las ISO 9000, para lograr una clasificación lo más homogénea posible.

El proceso de capacitación y su programa debe comenzar a nivel estratégico o de la alta gerencia, nivel que requiere la totalidad de las temáticas propuestas y mayor tiempo de capacitación.

A nivel operativo o de proceso, la capacitación debe ser más práctica y concreta, mostrando las herramientas para la mejora de los procesos y describiéndolos para identificar las posibles partidas de costos.

Paso # 3. Identificación de las diferentes partidas de costo

Para la identificación de las partidas de costos y su clasificación dentro de los costos totales se utilizará el algoritmo que se presenta a continuación, pudiéndose clasificar en costos de conformidad (costos de prevención y costos de evaluación), costos de no conformidad (costos de fallos internos y externos).

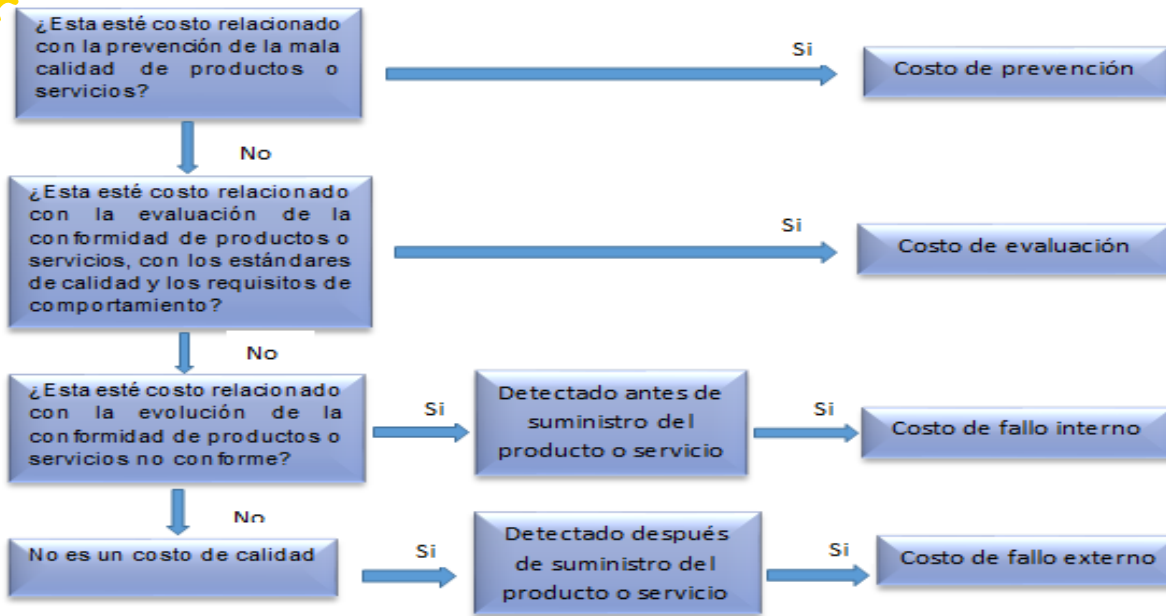


Figura 2.3. Algoritmo para identificar las partidas del costo de calidad. Fuente: (Juran & Gryna, 1993).

➤ La entrevista

Una de las herramientas utilizadas en este paso es la entrevista, cuyo objetivo es recopilar información a partir de un intercambio directo entre personas y/o grupos. Esta técnica se describe de la siguiente manera: el investigador realiza la planificación de cada una de las entrevistas que efectúa, se concierta la fecha, el lugar y la hora a efectuarse la misma, la muestra para la realización de una entrevista son los clientes internos de los procesos involucrados y expertos de la empresa.

Paso # 4. Definir los métodos para la determinación de cada partida de costos identificada

Hay diversas maneras que permiten a las organizaciones recopilar y medir los costos de calidad, a continuación se presenta un resumen de los métodos más generalizados.

- Mediante estimación: Se estiman los costos a partir de la utilización de valores aleatorios obtenidos a partir del comportamiento de estos en determinados períodos o por el uso de herramientas estadísticas.
- Mediante determinación (utilización del sistema contable): Cuantificación de las partidas a través de información que se posee en la organización.

Existen algunas técnicas para calcular el costo de la no calidad o el precio del incumplimiento. Entre las más importantes están:

1. Partidas contables.



2. Precio por persona.

3. Mano de obra asignada.

4. Precio por defecto.

5. Desviación de lo ideal.

Partidas contables

Esta técnica utiliza la lista de cuentas o el libro mayor de contabilidad de la empresa, la división o el departamento, para localizar las cuentas que representan el costo de hacer las cosas mal.

Precio por persona

Esta técnica se utiliza básicamente para calcular el costo de tener puestos cuya única actividad está en función de corregir o enmendar lo defectuoso. Tal es el caso de: administradores o personal que atiende las quejas y reclamaciones, puestos destinados a efectuar reprocesos, entre otros.

Mano de obra asignada

Comprende el cálculo de las horas-hombre y otros gastos que implica una tarea específicamente dirigida a la detección y/o corrección de defectos u errores, por ejemplo:

- El costo del tiempo empleado para rastrear errores.
- El costo del tiempo empleado para encontrar un defecto o una falla.
- El costo del tiempo empleado en explicar a un proveedor los problemas encontrados en el material suministrado.

Cuando se utiliza esta técnica para calcular el costo por mano de obra, es importante considerar todas las erogaciones, incluyendo prestaciones y otros gastos generales relacionados con el empleo de dicho personal.

Precio por defecto

Esta técnica es particularmente útil cuando hay múltiples incidentes. El precio por defecto implica tomar el costo promedio de un incumplimiento y después multiplicarlo por el número de incumplimientos.



Desviación de lo ideal La desviación de lo ideal puede utilizarse para comparar cuánta energía o materia prima consume un proceso actualmente, contra la cantidad para la que se diseña consumir. Juran (1993), plantea un grupo de elementos que conforman cada categoría del costo de calidad, los cuales se reflejan a continuación:

1. Costos de prevención: son los costos que se incurren para mantener los costos de valoración y de fallo en un mínimo.

- Planificación de la calidad: incluye el abanico de las actividades creadas por el plan general de calidad y los numerosos planes especializados. Incluye preparación de los procedimientos necesarios para comunicar estos planes al personal afectado.
- Revisión de nuevos productos: costos de ingeniería de la fiabilidad y de otras actividades relativas a la calidad y asociadas con el lanzamiento de nuevos productos.
- Planificación del proceso: costos de los estudios de capacidad del proceso, planificación de la inspección y otras actividades asociadas con los procesos de fabricación.
- Control del proceso: costos de la inspección y ensayo de los productos durante la fabricación, para determinar el estado del proceso (más que para la aceptación del producto).
- Auditoría de la calidad: costos de evaluar la ejecución de las actividades que incluyen el plan general de la calidad.
- Evaluación de la calidad de los proveedores: costos de evaluación de las actividades que relativas a la calidad, realizan los proveedores, antes de su selección y de auditorías durante el contrato y de todos los trabajos que se realizan relacionados con ellos.
- Formación: costo de preparar y desarrollar los programas de formación relacionados con la calidad. Como es el caso de los costos de valoración, algunos de estos trabajos pueden ser realizados por personal que no esté en la plantilla del departamento de calidad. El criterio de asignación es otra vez el tipo de trabajo, no el departamento que lo hace.

2. Costos de valoración: son los costos en que se incurre para determinar el grado de conformidad a las exigencias de la calidad.

Control de recepción: costos de la determinación de la calidad de los productos comprados, ya sea mediante inspección en la recepción, inspección en origen, o mediante supervisión.



- Control del proceso: costos de la evaluación, durante el proceso, de la conformidad con las normas.
 - Control final: costos de evaluación de la conformidad con las normas de aceptación del producto.
 - Auditoría de la calidad del producto: costos de la realización de auditorías en el proceso o sobre los productos acabados.
 - Mantenimiento de la precisión de los equipos de ensayo: costos del mantenimiento dentro de la adecuada calibración, de los instrumentos y equipos de medición.
 - Materiales y servicios para la inspección: costos de los materiales y suministros, necesarios para la realización de los trabajos de inspección y ensayo, cuando son importantes.
 - Comprobación de las exigencias: costos de la comprobación periódica del estado de los productos de ensayo almacenados, para evaluar su degradación.
3. Costos por fallos internos: costos asociados con defectos que se descubren antes de que el producto llegue a manos del cliente. Son costos que desaparecen si el producto no presenta ningún defecto antes del embarque.
- Desperdicios: mano de obra, material, y gastos generales de productos defectuosos que no pueden ser separados económicamente.
 - Reelaboraciones: costos de corregir piezas defectuosas para hacerlas aptas para el uso.
 - Análisis de fallos: costo de analizar los productos no conformes para determinar las causas.
 - Desperdicios y reelaboraciones: costos de los desperdicios y de las reelaboraciones de los productos no conformes recibidos de los proveedores.
 - Cien por cien de la inspección de clasificación: costos de hallar las unidades defectuosa en los lotes de productos que contienen niveles de defectuosos inaceptables.
 - Repetición de inspecciones y ensayos: costos de las nuevas inspecciones y ensayos de los productos que necesitan una reelaboración o una segunda revisión.
 - Pérdidas evitables en el proceso: costos de las pérdidas que se producen incluso con productos conformes. Por ejemplo, exceso de productos en los envases enviados a los clientes a causa de una excesiva variabilidad de los equipos de medición y llenado.
 - Reducción de precios: diferencias entre el precio normal de venta y el precio rebajado, debido a razones de calidad.



4. Costos por fallos externos: costos asociados a defectos que se encuentran después de que el producto es enviado al cliente, estos costos desaparecen si no hubiera ningún defecto.

- Costos de garantía: costos provocados por el reemplazo o la reparación de productos que fallan en el período de garantía.
- Liquidación de reclamaciones: costos de la investigación y compensación de las reclamaciones justificadas y atribuibles a productos o instalaciones defectuosas.
- Materiales devueltos: costos correspondientes a la recepción y reemplazo de productos defectuosos devueltos por los clientes
- Rebajas: costos de las concesiones hechas a los clientes a causa de productos no normales, aceptados como buenos, o de productos conformes que no satisfacen las necesidades de la aptitud de uso.

Lo lógico es que cada empresa debe identificar en cuáles gastos está incurriendo, que sean descritos acorde con las actividades que se realizan y usan su terminología para identificarlos con el objetivo de cuantificarlos fácilmente, para evitar la complejidad de los cálculos y para que reflejen realmente el resultado a seguir, el establecimiento de objetivos de mejoras.

Paso # 5. Determinación del Costo Total de Calidad

Una vez determinadas y cuantificadas las diferentes partidas de costos asociados a la calidad según su naturaleza, se totalizan y se obtiene el costo total de calidad siendo este la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y su costo óptimo. El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$CTC = CP + CE + CF$$

Donde:

CTC: Costo Total de Calidad

CP: Costos de Prevención

CE: Costos de Evaluación

CF: Costos de Fallos (tanto internos como externos)

Paso # 6. Determinación de ratios de los costos asociados a la calidad



La determinación de los ratios relacionados con los costos de calidad se calcula de la siguiente manera:

1. CP/CTC (porcentaje que representa los CP de los CTC).
2. CE/CTC (porcentaje que representa los CE de los CTC).
3. CF/CTC (porcentaje que representa los CF de los CTC).
4. CP/VT (porcentaje que representa los CP del total de las ventas totales del período).
5. CE/VT (porcentaje que representa los CE del total de las ventas totales del período).
6. CF/VT (porcentaje que representa los CE del total de las ventas totales del período).
7. CTC/VT (porcentaje que representa el CTC del total de las ventas totales del período).
8. CP/CTO (porcentaje que representa los CP del costo total operacional en el período).
9. CE/CTO (porcentaje que representa los CE del costo total operacional en el período).
10. CF/CTO (porcentaje que representa los CF del costo total operacional en el período).
11. CTC/CTO (porcentaje que representa los CTC del costo total operacional en el período).

Se procede a realizar una evaluación cualitativa de cada uno de los componentes del costo total de calidad y de él mismo se utiliza la información comprendida en las Tablas 2.1 y 2.2

Tabla 2.2. Parámetros establecidos por la literatura por cada categoría del costo total de calidad.

Categorías del costo de calidad	% del total de los costos de calidad
Prevención	5 – 10%
Evaluación	10 – 50%
Fallas Internas	20 – 40%
Fallas Externas	25 – 40%

Fuente: Juran (1993).

Tabla 2.3. Valoración cualitativa del ratio Costo Total de Calidad en % sobre Ingresos

Rango	Valoración
< 4%	Excelente



4 – 6%	Muy bueno
6 – 8%	Bueno
8 – 10%	Regular
>10%	Malo

Fuente: González (1999).

Paso # 7. Determinación de las partidas de costos y procesos que deben ser priorizados en el programa de mejora

La mejora real de la calidad depende de las acciones dentro del sistema básico de medida de la calidad y de acciones correctoras, puestas de relieve por el uso de los costos de la calidad como herramienta de apoyo importante. Los usos concretos de los costos de calidad, por tanto se tienen que relacionar con áreas concretas de medidas de la calidad a mejorar.

Para enfocar y especificar los montos asociados a los costos de calidad dentro de las áreas o procesos de la empresa objeto de estudio, es necesario representar y analizar dichas actividades a través de las herramientas existentes en la literatura para el análisis y resolución de problemas.

Paso # 8. Análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas a través de los costos de calidad

Se utilizará el diagrama causa - efecto para el análisis causal de los indicadores más afectados, y la estrategia de la mejora se fijará en función del resultado de los costos de calidad.

Paso # 9. Propuesta de acciones de mejora

La propuesta de acciones de mejora se basará:

- a) En la estrategia que se define para la zona en la que se encuentra la empresa en la curva teórica de costos asociados a la calidad según el monto de sus diferentes partidas, como se analiza en el Capítulo I.
- b) En la evaluación de la regla 1-10-100.
- c) En los resultados de los análisis del diagrama Pareto y del diagrama causa – efecto.

2.4. Descripción de las técnicas aplicadas



Diagrama Pareto

El diagrama de Pareto es una forma particular de histograma. La diferencia fundamental respecto a un histograma normal es que se ordena los fallos no sólo respecto a su número sino también respecto a su importancia relativa (de mayor a menor importancia). Con ello facilita la identificación de las causas principales que son responsables de la mayor parte de los efectos. Para construir un diagrama de Pareto se comienza con una hoja de recogida de datos, por lo que se parte de las causas de fallo y su número, en un periodo determinado.

A continuación los pasos a seguir son los siguientes:

1. Se otorga un peso relativo a cada una de las causas dependiendo de su importancia (G).
 2. Se multiplica el número de fallos (n) debido a cada causa por la importancia relativa que se le otorga, es decir, por su peso (G).
2. A continuación se calcula el porcentaje respecto al total que supone cada una de las causas.
3. Se construye un histograma donde situamos las causas ordenadas de mayor a menor importancia.
4. Se dibuja en el mismo histograma una línea que represente las frecuencias acumuladas. Regla de Pareto: está regla dice que el 20-30% de las causas son responsables de un 70-80% de los fallos. Por lo tanto la atención en la eliminación de estas causas principales, se acaba con la mayor parte de los fallos.

El Diagrama de Causa - Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar "sí" a una o dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre la causa de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema. Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar la causa principales. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vistas.



El desarrollo y uso del Diagrama de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de que factores se deben incluir en el Diagrama.

Los Diagramas de Causa y Efecto también pueden ser utilizados para otros propósitos diferentes al análisis de la causa principal. El formato de las herramientas se presta para la planeación. Por ejemplo, un grupo podría realizar una lluvia de ideas de las causas de un evento exitoso, tal como un seminario, una conferencia. Como resultado, producirían una lista detallada agrupada en una categoría principal de cosas para hacer y para incluir para un evento exitoso.

¿Cómo se utiliza?

- Identificar el problema. El problema (el efecto generalmente está en la forma de una característica de calidad) es algo que se desea mejorar o controlar. El problema deberá ser específico y concreto: se incumple con las citas para instalación, cantidades inexactas en la facturación, errores técnicos en las cuentas de proveedores. Esto causará que el número de elementos en el Diagrama sea muy alto.
- Registrar la fase que resume el problema. Escribir el problema identificado en la parte extrema derecha del papel y dejar espacio para el resto del Diagrama hacia la izquierda.
- Dibujar una caja alrededor de la frase que identifica el problema (algo que se denomina algunas veces como la cabeza del pescado).
- Dibujar y marcar las espinas principales. Las espinas principales representan el input principal /categoría de recursos o factores causales. No existen reglas sobre qué categorías o causas se deben utilizar, pero lo más comunes utilizadas por los equipos son los materiales, método, máquinas, personas y/o el medio. Dibujar una caja alrededor de cada título. El título de un grupo para su Diagrama de Causa y Efecto puede ser diferente a los títulos tradicionales; esta flexibilidad es apropiada y se invita a considerarla.
- Realizar una lluvia de ideas de la causa del problema. Este es el paso más importante en la construcción de un Diagrama de Causa y Efecto. Las ideas generadas en este paso guiarán la selección de las causas de la raíz. es importante que solamente causas, y no soluciones del problema sean identificadas. Para asegurar que su equipo está al nivel apropiado de profundidad, se deberá hacer continuamente las preguntas Por qué para



cada una de las causas iniciales mencionadas. Si surge una idea que se ajuste mejor en otra categoría, no discuta las categorías, simplemente escriba la idea.

- Identificar los candidatos para la causa más probable. Las causas seleccionadas por el equipo son opiniones y deben ser verificadas con más datos. Todas las causas en el Diagrama no necesariamente están relacionadas de cerca con el problema; el equipo deberá reducir su análisis a las causas más probables. Encerrar en un círculo la causa más probable seleccionada por el equipo o marcarla con un asterisco.
- Si las ideas ya no puedan ser identificadas, se deberá analizar más a fondo el diagrama para identificar métodos adicionales para la recolección de datos.
- En el diagrama se realiza la representación de varios elementos (causa) del proceso que originan o contribuyen al problema (efecto) basado en altos costos asociados a la calidad.



Capítulo III Aplicación del procedimiento para la mejora de los costos de calidad en la empresa “José Valdez Reyes” de Cárdenas

Concluida la fase de investigación empírica, resulta necesario hacer un análisis de toda la información obtenida con los diferentes métodos y técnicas empleadas. A continuación, se exponen los resultados obtenidos organizados por cada una de las etapas del procedimiento descrito en el Capítulo II.

3.1. Aplicación del procedimiento para la mejora de los costos de calidad.

Etapas I. Organización y preparación

Paso No. 1. Concientización.

En este paso es importante crear la conciencia de la importancia que reviste para la empresa, aplicar un procedimiento para identificar y evaluar los costos de calidad, de manera tal que se pueda identificar las reservas de eficiencia que posee la entidad, y así poder orientar el Programa de Mejora de la Calidad.

Paso No. 2. Creación del grupo de mejora.

Para la implementación del procedimiento se crea un grupo de mejora el cual se encuentra dirigido por el director como máximo responsable de la empresa, conformando parte del mismo los jefes de cada uno de los procesos que serán objeto de análisis. El Grupo de Mejora de la empresa se encuentra conformado por los siguientes trabajadores:

Cuadro 3.1. Grupo de expertos

Nombre	Cargo que ocupan
Geidy Taboada Romero	Directora de la Empresa
Reinayisca Sotolondo García	Sistematizadora B principal
Lázaro Baro Rodríguez	Especialista B en gestión comercial
Yarel Francisco Gregorio	Especialista electricista general
Pedro Lázaro Carrillo Cárdenas	Especialista superior mecánico EP
Lázaro Alemán Martell	operador general jefe de brigada



Orlando Ávila Del Pino	Operador de máquinas y herramientas jefe brigada
Noel Flores Torres	Mecánico de Taller jefe de brigada
Carlos Alonso Rodríguez	Pailero.

Fuente: elaboración propia.

Paso No. 3. Capacitación del grupo de mejora.

La organización, en estudios precedentes, realiza una capacitación al grupo de mejora de la calidad con los profesores de calidad del grupo empresarial y formadores internos, para implantar el Sistema de Gestión de Calidad, se evidencia que los temas abordados fueron los relacionados en la ISO 9000 tales como:

- Mejora de la calidad. Modalidades y actividades.
- Mejora de procesos.
- Evaluación, análisis y diagnóstico de la calidad.
- Calidad y productividad. Indicadores de eficacia y eficiencia.
- Costos de calidad.

La preparación del nivel operativo se realiza con los entrenadores internos y líderes de los procesos, se utiliza como herramienta el procesamiento estadístico de las encuestas de los clientes ofrecidas por el área de la dirección que evidencian las quejas y comentarios negativos.

Etapa II. Identificación y análisis de los costos asociados a la calidad

Paso No. 4. Identificación de las diferentes partidas del costo.

Para la identificación de los costos de calidad se utiliza el algoritmo descrito en la Figura 2.3, identificando las diferentes partidas de costos: prevención, evaluación, fallos externos y fallos internos. De esta forma los costos de calidad encontrados según su clasificación fueron organizados como se muestra en el Cuadro 3.1:

Cuadro 3.2. Partidas identificadas del costo de calidad. Métodos para su identificación.

Partidas de costos de calidad	Estimación	Determinación
-------------------------------	------------	---------------



Costos de Prevención		
Capacitación del personal.	X	
Salarios administrativos.	X	
Promoción.		X
Costos de Evaluación		
Inspección de materiales de entrada.	X	
Salario de supervisores.	X	
Encuestas.	X	
Costo de Fallos Internos		
Gastos por pérdidas.		X
Horas extras trabajadas.	X	
Sobregiros de gastos planificados (Agua y Energía Eléctrica).	X	
Pago de multas o sanciones.	X	
Costos de Fallos Externos		
Devoluciones y rebajas por venta.		X
Clientes perdidos	X	

Fuente: elaboración propia.

Paso No. 5. Definición de los métodos para la determinación de cada partida de costo identificada.

Existen dos métodos que pueden ser utilizados:

1. Por ampliación del sistema contable: El costo de la partida identificada se obtiene directamente del Balance Económico de la empresa en el año 2021.
2. Por estimación: Teniendo en cuenta la información necesaria se realiza la estimación de cada partida con la ayuda del Microsoft Excel.



A continuación se especifica el método empleado para cada una de las partidas de costos identificadas:

I. Costos de Prevención

Tabla 3.1. Costo de prevención.

Partidas	Monto	%
Capacitación	37 769.71	3.32
Costos de mantenimiento	575 019.60	50.52
Piezas de repuesto	436 800	38.38
Certificación de instrumentos de medición	88 517.26	7.78
Total Prevención	1 138 106.57	100

Fuente: elaboración propia.

- Capacitación del personal (Cmc)

Esta partida está asociada al gasto incurrido en la superación del personal. Según los registros contables el monto anual fue de \$ 37769,71 lo que representa un 3.6 %.

Costos de mantenimiento preventivo (Cmp)

Son los gastos incurridos en mantener el estado constructivo de la empresa y sus equipos. Se obtiene directamente del balance y el monto asciende a \$ 575 019.60

Piezas de repuesto

Son los gastos incurridos en la adquisición de suministro para los mantenimientos parciales y totales planificados en la organización

- Certificación de instrumentos de medición (Cci)

Esta partida constituye el valor total empleado en la calibración y/o verificación de instrumentos, manómetros, reguladores de presión y aire, llaves Torquis existentes en el inventario de instrumentos de medición de la empresa. El monto de esta partida responde a una cuenta de gasto dentro del sistema contable. La entidad paga por este concepto \$88517,26/año.



$$\text{Costo Total de Prevención} = 37\,769.71 + 575\,019.60 + 436\,800 + 88\,517.26$$

$$= 1\,138\,106.57$$

II. Costos de Evaluación

Supervisión (Css)

Son los gastos incurridos en la inspección y control del servicio, de esta forma se garantiza que el mismo tenga la calidad requerida. Se estima a partir de la suma de todos los salarios de los supervisores que existen en la empresa. A continuación la Tabla 3.8 muestra el salario que representa la actividad de supervisión de cada uno de los servicios en un mes.

Tabla 3.2. Salario de supervisores.

Cargo	Cantidad de Supervisores	Salario \$/mes	Hora promedio dedicada mes	Salario que representa \$/mes
Sistematizadora principal B	1	3800	96	1913.95
Especialista B en gestión comercial	1	2800	120	1762.85
Especialista superior mecánico EP	1	2800	120	1762.85
Especialista electricista general	1	2800	120	1762.85
Total				7202.50

Fuente: elaboración propia.

Por tanto, en un período de 12 meses el monto asciende a \$86 430.00/año.

- Encuestas a clientes (Cec)

Se refiere a los gastos en las encuestas aplicadas a los clientes para determinar el nivel de satisfacción de los mismos, se obtiene por estimación a partir de la siguiente ecuación:

$$Cec = \sum \text{Gastodesalario encuestadores} + \sum (\text{Costo de la encuesta} * \text{Total de encuestas})$$



En este caso la empresa no realiza encuestas al cliente.

Tabla 3.3. Partidas de costos de evaluación

Partidas	Monto	%
Supervisión	86 430.00	85.59
Costo de elaboración y procesamiento de encuesta	14 560.34	14.41
Total evaluación	100 990.34	100

Fuente: elaboración propia

La partida de supervisión representa el 85.59% de los gastos empleados de los costos de evaluación

Tabla 3.4. Partidas de costos de fallos internos

Partidas	Monto	%
Productos ociosos	364 790,85	52.0
Sobregiro de los costos planificados	208 200,00	29.7
Retrabajo (exámenes no útiles)	127 730.00	18.3
Total fallos internos	700 720.85	100

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.5. Partidas de costos de fallos externos

Partidas	Monto	%
Atención a quejas	24 232.00	15.9
Indemnizaciones	12 7405.27	84.1
Total fallos externos	151 637.27	100

Fuente: elaboración propia

Paso No. 6. Determinación del costo total de calidad

A continuación la Tabla 3.5 muestra el cálculo del Costo Total de Calidad.

Tabla 3.6. Costo Total de Calidad



Categoría del costo	Valor (\$/años)
Costo de Prevención	1 138 106.57
Costo de Evaluación	100 990.34
Costo de Fallos Internos	700 720.85
Costo de Fallos externos	151 637.27
Costo Total de Calidad	2 091 491.03

Fuente: elaboración propia

Paso No. 7. Determinación de ratios de los costos asociados a la calidad. Partiendo de los datos expuestos en la Tabla 3.6 se procede a calcular los ratios de los costos asociados a la calidad.

Tabla 3.7. Costos de calidad e ingresos.

Categoría del costo	Valor (\$/años)
Costo de Prevención	1 138 106.57
Costo de Evaluación	100 990.34
Costo por Fallos	852 358.12
Costo Total de Calidad	2 091 491.03
Ingresos totales	14 953 014.28
Costo total de operaciones	12 201 164.20

Fuente: elaboración propia

A partir de los datos que se muestran en la Tabla 3.14, se procede al cálculo de los ratios para lo cual son utilizadas las siguientes ecuaciones:

- $CP/CTC = 0.5441 * 100 = 54.41\%$

- $CE/CTC = 0.0482 * 100 = 4.83\%$

- $CF/CTC = 0.4075 * 100 = 40.75\%$

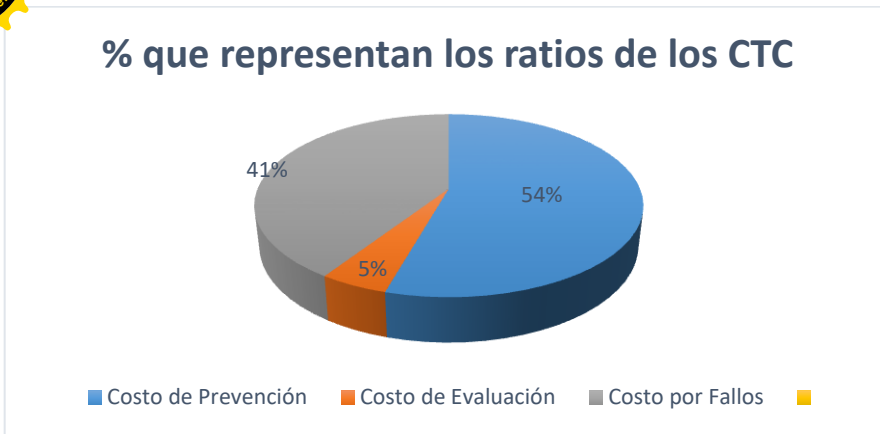


Figura 3.1. Gráfico de pastel donde se representan los ratios de las partidas de costo.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se realiza un análisis de los por cientos que representan los costos totales de calidad de los ingresos totales y del costo total de operación

- CTC/ Ingresos. = $0.11399 * 100 = 13.99\%$
- CP/ Ingresos = $0.0761 * 100 = 7.61\%$
- CE/ Ingresos = $0.0067 * 100 = 0.68\%$
- CF/ Ingresos = $0.057 * 100 = 5.7\%$
- CTC/ CTO = $0.1714 * 100 = 17.14\%$
- CP/ CTO = $0.0932 * 100 = 9.33\%$
- CE/ CTO = $0.00827 * 100 = 0.83\%$
- CF/ CTO = $0.0698 * 100 = 6.99\%$

Como puede apreciarse, en el período que se analiza (año 2021), los costos de prevención representan el 54.41% del costo total de calidad, el cual no se comporta en el rango que propone la literatura (5 – 10%). Los costos de evaluación se comportan por debajo del rango establecido para esta categoría (10 – 50%), al representar un 4.83% del costo total de calidad. En cuanto a las fallas internas, éstas representan el 33.51% del costo total, valor que si se encuentra por dentro de los límite del rango establecido para esta categoría (20 – 40%). Las fallas externas representan el 7.25%, valor que es inferior al rango establecido el cual es entre un 25 – 40%.



Con este análisis se evidencia que a pesar de que la empresa realiza un grupo de acciones orientadas a la prevención de errores; son insuficientes los mecanismos de seguimiento y control de la calidad del producto a su entrada y durante el proceso de venta, al obtenerse bajos costos de evaluación. Todo esto incide en que la entidad incurra en elevados costos por fallas externas que pudieran haberse evitado si se incrementaran las acciones de control para detectar oportunamente errores, ya que es preferible invertir recursos en controlar el proceso antes que desembolsar dinero para corregir errores.

Con relación a los ingresos, el costo total de calidad representa el 13.99%, valor que se valora, según los parámetros establecidos en la Tabla 2.3, como malo.

Paso # 8. Análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas a través de los costos de calidad.

Los costos de conformidad representan el mayor por ciento dentro de los costos total de calidad, dentro de dicha clasificación se encuentran los costos de prevención y de evaluación. Los mismos representan el 59.24 del costo total. En la figura que se muestra a continuación se realiza un gráfico de pastel donde se muestra los por cientos que representan del costo total los costos de conformidad (prevención y evaluación) y los de no conformidad (fallos internos y externos)

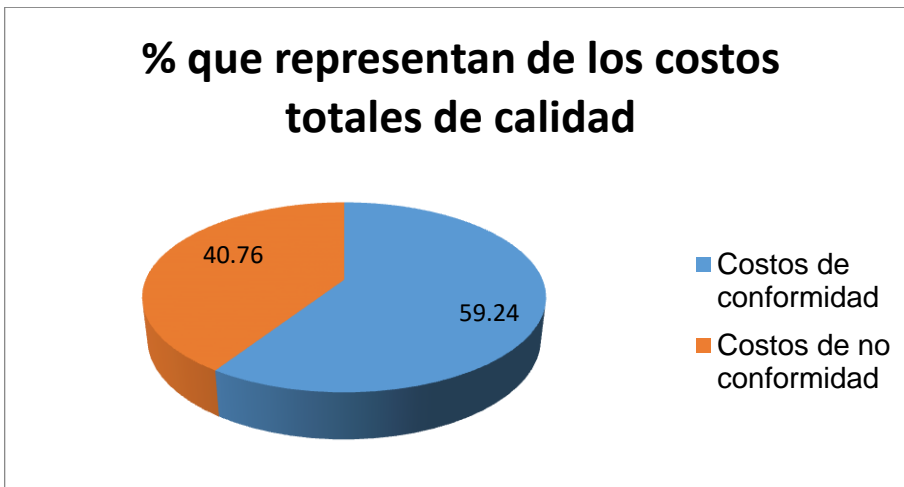
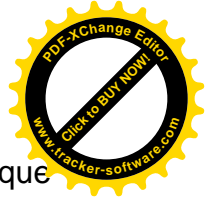


Figura 3.2. Gráfico que representa los % de costos de conformidad y no conformidad.

Fuente: elaboración propia.



Seguidamente se procede a aplicar un diagrama Pareto a las partidas de costos que integran esta clasificación que representa el mayor por ciento de los costos de calidad con el fin de determinar las partidas de costos a priorizar en el programa de mejora.

En la tabla 3.8. que aparece a continuación se muestran los resultados del análisis de Pareto.

Tabla 3.8. Resultados del análisis de Pareto.

Partidas de costos	Monto	%	Monto acumulado	% acumulado
Costos de mantenimiento	575 019.60	46.41	575 019.60	46.41
Piezas de repuesto	436 800	35.25	1 011 819	81.66
Certificación de instrumentos de medición	88 517.26	7.14	1 100 336.26	88.8
Supervisión	86 430.00	6.98	1 118 766.26	95.78
Capacitación	37 769.71	3.05	1 156 535.97	98.83
Costo de elaboración y procesamiento de encuesta	14 560.34	1.17	1 171 096.91	100
Total	1 239 096.91			

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 3.8, una vez se aplica el Pareto arroja como resultado que las partidas de costos a priorizar son los costos por mantenimiento y por piezas de repuesto los cuales representan el 81.66% de los costos de conformidad. A continuación, se muestra en la figura 3.3 el diagrama Pareto para un mejor análisis del resultado obtenido.

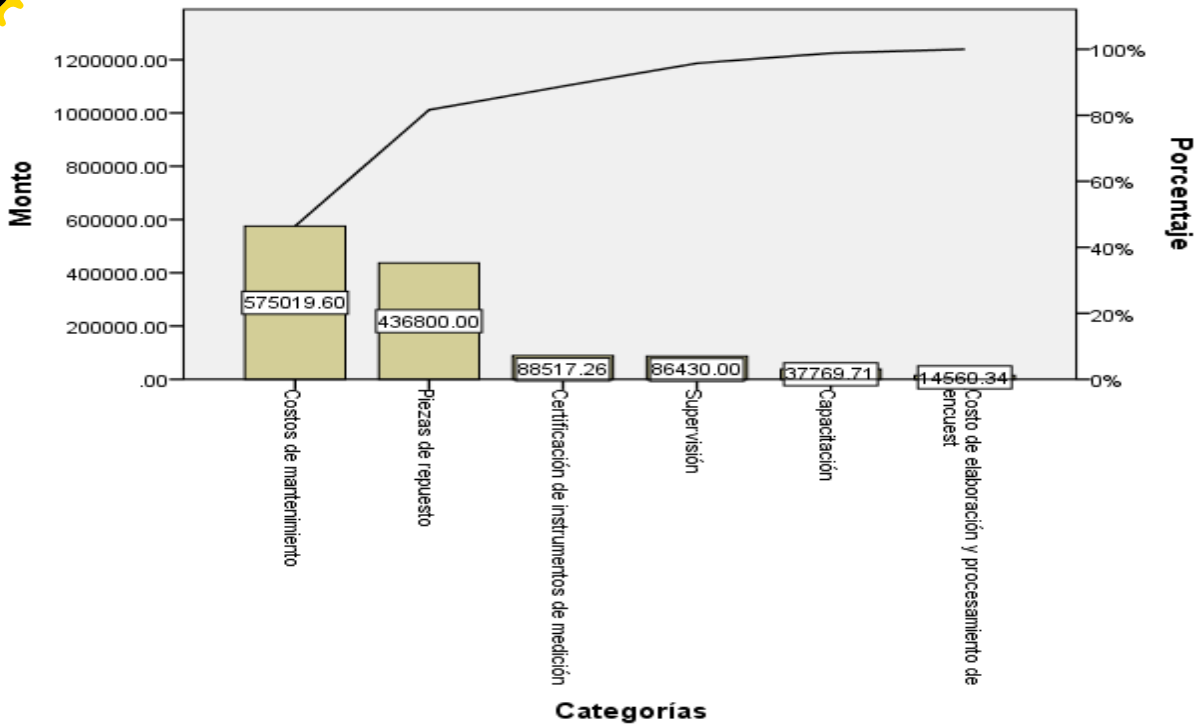


Figura 3.6. Gráfico de Pareto.

Fuente: elaboración propia.

3.3 Etapa III. Diagnóstico y propuesta de mejora

Paso No. 9. Análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas a través de los costos asociados a la calidad.

Se hace necesario investigar las causas que están incidiendo en esta partidas, pues en ella se concentra el 81.66 % de los costos de conformidad. Además, a modo de profundizar en estos problemas se emplea también el diagrama de Ishikawa (figura 3.3) para mostrar las posibles causas y todos los conocimientos que se tiene sobre el tema y así lograr una toma decisiones enfocada en la mejora de la entidad y así pasar a elaborar una propuesta de mejora basándonos en la las teorías que se proponen sobre las causas de un problema y a su vez para la solución de dicho problema.

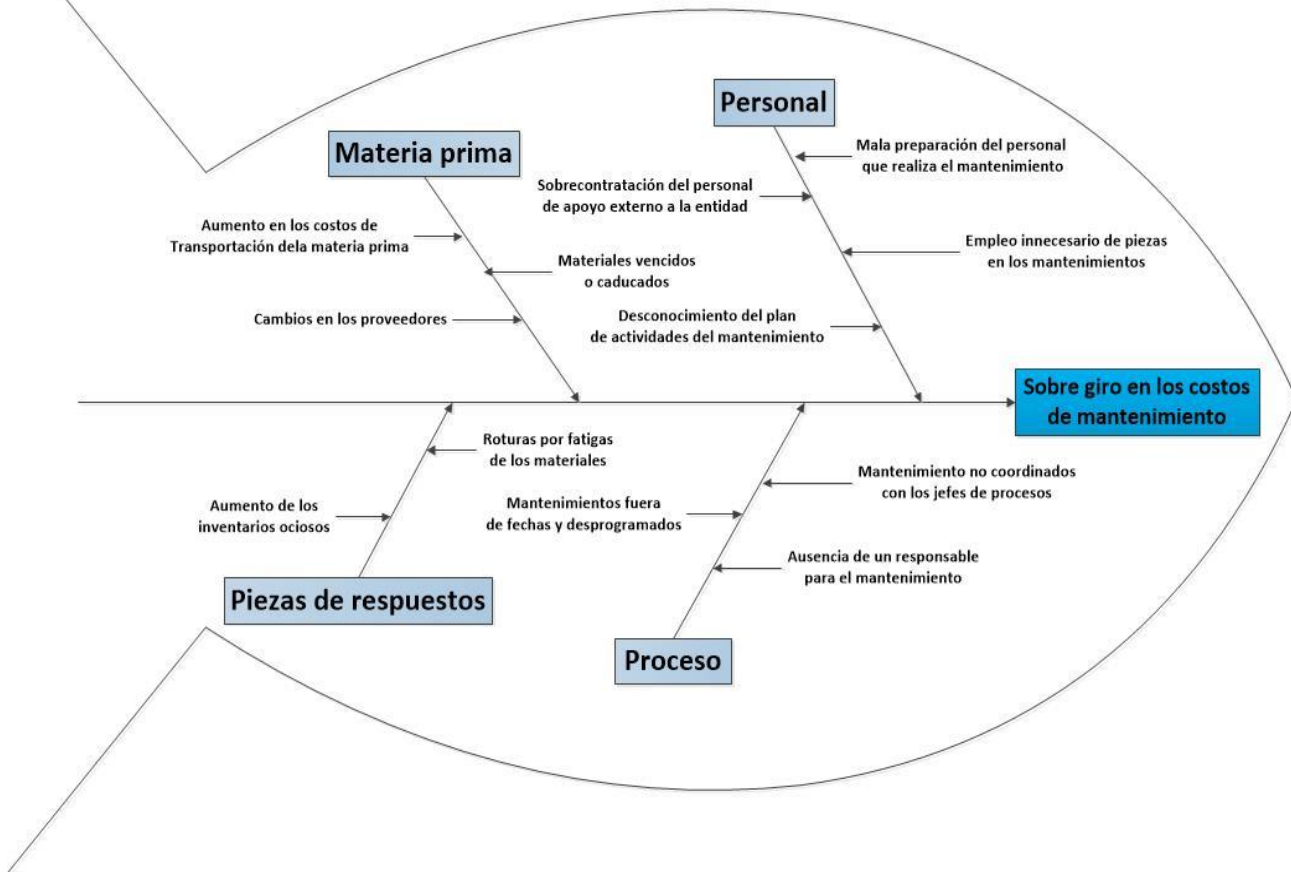


Figura. 3.3 Diagrama causa – efecto para las partidas de costos de prevención sobregiradas.

Fuente: salida del Microsoft Visio.

Paso No. X. Propuestas de medidas para implementar la mejora.

Según los montos obtenidos en las diferentes partidas de costos de calidad, se puede afirmar que las partidas que representan los mayores costos de calidad constituyen los Costos de Prevención, dentro de los que destacan: los costos de sobregiros en los mantenimientos y los costos por piezas ociosas, los que representan el 80 % del efecto total de los costos de calidad.

La empresa no realiza un análisis de los costos, aunque se esfuerce para satisfacer el cliente, a pesar de considerar sus costos de prevención elevados no logra minimizar la mala calidad.

Tabla. 3.9. Confirmación del mejoramiento.



Problema	Propuesta	Responsable
Falta de un grupo de control de la calidad	Crear un grupo de control de la calidad, que permita cumplir con los estándares establecidos.	Director de la empresa y cuadros.
Mala calificación de los trabajadores y desconocimiento de las actividades del mantenimiento por falta de conocimiento	Brindar cursos de capacitación. Realizar asesoramiento en los puestos de trabajo. Involucrar al personal en las actividades de mantenimiento.	Jefe de recursos humanos
Exceso de gastos en inventarios ociosos y transporte de materia prima	Realizar estudio que permita identificar gastos indebidos para su erradicación. Velar por el uso correcto de los inventarios necesarios en el mantenimiento y realizar las programaciones de los mismos.	Responsable del departamento económico y del departamento de Calidad
Inexistencia de un responsable de mantenimiento lo que provoca la inexistencia de una programación planificada de los mantenimientos	Realizar captaciones de personal. Involucrar a los responsables de procesos. Realizar coordinaciones con el resto de las áreas, así como del personal de mayor experiencia para la planificación y programación de las actividades de mantenimiento.	Dirección general

Fuente: elaboración propia.



Conclusiones

Los resultados obtenidos en la investigación permiten solventar el problema científico planteado y cumplimentar los objetivos trazados en la investigación, lo cual se fundamenta por:

1. El estudio de los referentes teóricos asociados a la calidad permitió comprender la importancia de la gestión de la misma para el correcto desempeño de las organizaciones a través del enfoque de los costos de calidad.
2. El estudio de los procedimientos revisados en la literatura permitió la propuesta de un procedimiento formado por tres etapas y diez pasos enfocado a la gestión de la calidad en la organización a partir de la determinación de los costos de calidad.
3. Se logra implementar un procedimiento en la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdez Reyes" de Cárdenas que permite la evaluación de los costos asociados a la calidad y la implementación del programa de mejora. Se identifican y cuantifican las diferentes partidas de costos y quedan agrupadas según su clasificación en: costos de prevención, de evaluación, fallos internos y fallos externos, donde los costos de prevención constituyen los mayores.
4. A partir de los principales problemas identificados se propone un plan de mejoras, con el objetivo de guiar a la entidad hacia la mejora de su gestión a través de los costos de calidad.



Recomendaciones

1. Desarrollar proyectos de mejoras encaminados a la reducción de los costos por fallos, priorizando las partidas de indemnización y Gastos de Administración.
2. La gerencia tecnológica necesita realizar cursos de capacitación donde el tema a presentar sean los costos de calidad y la mejora de esta.
3. Determinar los costos asociados a la calidad de forma periódica con el objetivo de evaluarlos y de esta forma orientar correctamente el programa de mejoras.



Referencias bibliográficas

1. Aleu, G., Rosmini, M., Sequeira, G., Zogbi, A., Vico, J. P., Saavedra, S., & Sánchez, I. (2018). *Guía para el aseguramiento de la calidad en industrias de alimentos de origen animal*. Báez Ediciones. <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1538>
2. Alexander, A. G. (1994). *La mala calidad y su costo*. Adisson – Wesley Iberoamericana S. A.
3. Amaya Pingo, P. M., Felix Poicon, E. C. L., Rojas Vargas, S., & Diaz Tito, L. P. (2020). Gestión de la calidad: un estudio desde sus principios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 632-647. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32406>
4. Calderon Zeta, G., Medina Wong, M. A., & Sandoval Alva, J. J. (2020). *Evaluación de la gestión de la calidad y estrategias de mejoras en el sistema de producción de una empresa de fabricacion de productos de plástico reforzado con fibra de vidrio* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Perú. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2732/INDU-CALMED-SAN-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Campanella. (1992). *Principios de los costos de la calidad*. Editorial Díaz de Santo.
6. Canossa Montes de Oca, H. (2021). Evolución del concepto calidad y aporte al desarrollo regenerativo desde la estrategia empresarial. *Revista Perspectiva Empresarial*, 8(2), 48-64. <https://doi.org/10.16967/23898186.717>
7. Cantú, D. H. (2001). *Desarrollo de una cultura de calidad* (2da ed.). McGrawHill.
8. Cañas Roa, J. D. (2018). *Ánalisis de la implementación de un sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001 versión 2015 en la empresa Totality Services S.A.S* [Tesis de pregrado, Universidad de Bogotá Jorde Tadeo Lozano].
9. Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2018). Administración de la calidad total. *Administración de las operaciones*.
10. Crosby, P. (1995). *Hablemos de calidad*. MC Graw Hill.
11. Cuatrecasas, L. L. (1999). *Gestión integral de la calidad. Implantación, control y certificación*. Edición Gestión 2000 S. A.



12. Cuesta Rodríguez, F. (2014). *Evaluación de la calidad de los servicios en las bibliotecas de los centros de Educación Superior de la provincia de Camaguey* [Tesis en opción al título de Doctor en Ciencia, Universidad de Granada].
13. Deming, W. E. (1989). *La salida de la crisis. Calidad, productividad y competitividad*. Editorial Díaz de Santos.
14. Diaz Muñoz, G. A., & Salazar Duque, D. A. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, (39), 19-36. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>
15. Feigenbaum, A. V. (1971). *Control total de la Calidad*. Edición Revolucionaria.
16. Feigenbaum, A. V. (1994). *Total Quality Control* Third Edition.
17. Gómez, J. (2009). *Metodología para la implementación del Sistema de Gestión de Costos de Calidad en la Industria del Tabaco Torcido de Holguín* [Tesis en opción al título académico de Máster en Ingeniería Industrial, Universidad de Holguín].
18. González Lima, Y. (2015). *Evaluación de los costos de calidad en el proceso Investigaciones Aplicadas de la Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería de Matanzas*. [Trabajo de Diploma en Opción al Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
19. Gordillo Paz, L. d. C. (2020). *Análisis de los principios de la gestión de calidad, de la norma técnica colombiana NTC-ISO 9000* [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36738/GordilloPazLuceroDelCarmen2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
20. Guevara González, C. A. (2020). Principios de gestión de la calidad en empresas de servicios de mantenimiento eléctrico del sector petrolero. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25, 244–260. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062641017/29062641017.pdf>
21. Hernández Palma, H. G., Barrios Parejo, I., & Martínez Sierra, D. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio Libre*, 16(28). <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6676025.pdf>



22. Juran, J. M., & Gryna, M. (1993). *Manual de Control de la Calidad* (4ta ed., Vol. 1). Mc.Graw-Hil.
23. Juran, J. M., & Gryna, M. (1995). *Análisis y planeación de la calidad* (4ta ed.). Mc.Graw-Hil.
24. León Ramentol, C. C., Menéndez Cabezas, A., Rodríguez Socarrás, I. P., López Estrada, B., García González, M. C., & Fernández Torres, S. (2018). Importancia de un sistema de gestión de la calidad en la Universidad de Ciencias Médicas. *Revista Archivo Médico de Camaguey*, 22(6). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552018000600843&script=sci_arttext&tlng=en
25. Leyva-Domínguez, D. C. (2014). *Metodología para el diseño e implementación de un sistema de gestión de costos de la calidad en empresas de transporte*
26. Lucero, B. I., Luparia, Z. E., G., M. S., & Perez Vaquer, M. G. (2019). *Costos para la gestión*. EdUNLPam.
27. Ormaza Cevallos, M. G., & Guerrero-Baena, M. D. (2021). Gestión de calidad y crecimiento empresarial: Análisis bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 318-333.
28. Otaño, M. (2014). *Procedimiento para determinar los costos de calidad en empresas productivas* [Universidad de Matanzas].
29. Pazmiño Chica, V. E., Navas Moscoso, M. F., & Romero Zambrano, M. A. (2021). Reflexiones sobre los modelos de evaluación y análisis de calidad del servicio en el Sector Turístico. *Revista de Investigación SIGMA*, 8(2). <https://doi.org/10.24133/sigma.v8i02.2562>
30. Pozo, E. (2019). *Procedimiento para la gestión de los costos de calidad en el Hotel Paradisus Varadero* [Universidad de Matanzas].
31. Puche, N., Velásquez, M., Núñez, Y., & Rangel, H. (2021). Sistemas de Gestión de la Calidad: una visión general desde sus inicios hasta la actualidad. *Tekhné*, 24(1). <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21254/1/CD%2010770.pdf>



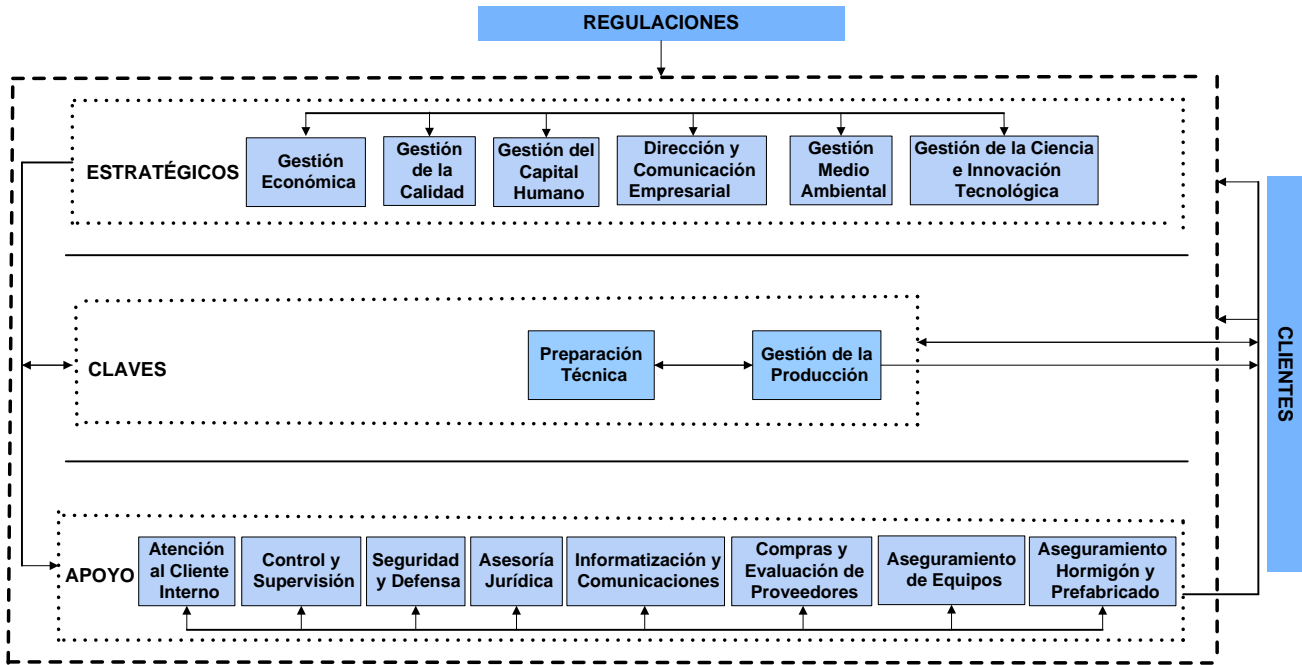
32. Rico, O. (2016). *Organización de la zafra azucarera en función del rendimiento y la eficiencia energética* [Maestría en gerencia de la ciencia y la innovación tecnológica, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas]. <http://www.dspace.uclv.edu.cu>
33. Robles Acosta, C., Martínez Rodríguez, E., Alvíter Rojas, L. E., & Ortega Reyes, A. O. (2016). Percepción de la cultura de la calidad en propietarios de microempresas familiares del sector servicios. *Acta Universitaria*, 26 (2), 77-92. <https://doi.org/10.15174/au.2016.843>
34. Sanabria, M. (2022). De los conceptos de administración, gobierno, gerencia, gestión y management. *Revista Universidad y empresa*, 6(13). <http://www.researchgate.net/publication/277984877>
35. Schroeder, R. G. (1992). *Administración de operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones* (3ra ed.). McGraw-Hill Book Co. Interamericana de México.
36. Valenzuela, L. F. (2016). Los costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 25(1), 63-84. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v24n1/v24n1a06.pdf>
37. Valls Figueroa, W. (2007). *Procedimientos 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, Universidad de Matanzas].
38. Zambrano Zambrano, M. I., Véliz Briones, V. F., Armada Trabas, E., & López Rodríguez, M. (2018). Los costos de calidad: su relación con el sistema de costeo ABC. *Confín Habana*, 12(2).



Anexos

Mapa de procesos de la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes "

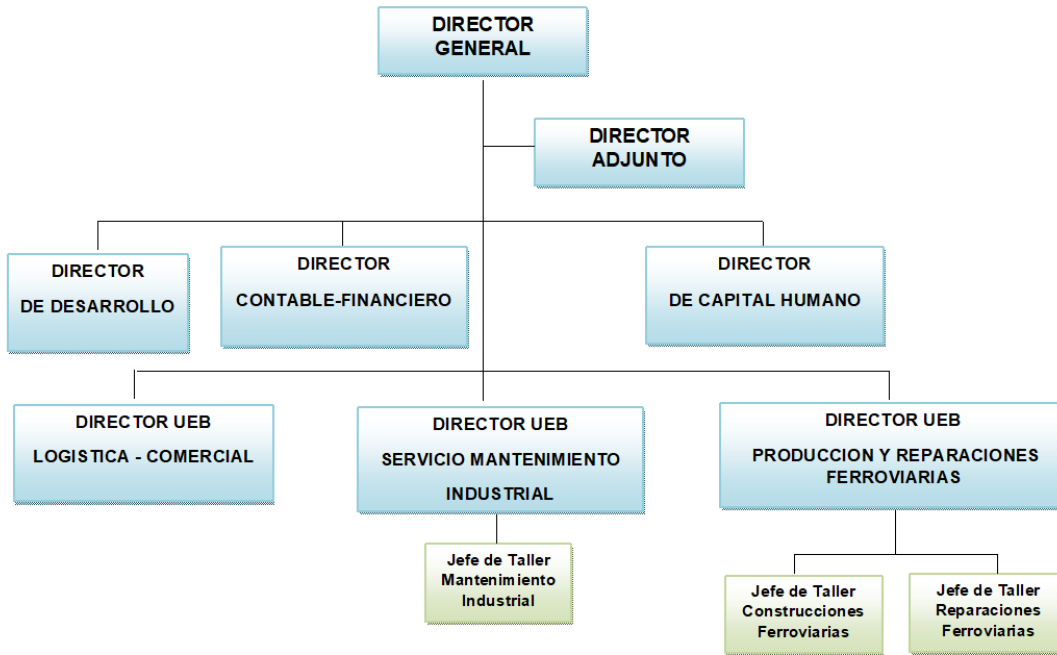
MAPA DE PROCESO EMPRESA CONSTRUCTORA MILITAR 4





Anexo II estructura organizacional de la empresa.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA
DE LA EES EMPRESA INDUSTRIAL FERROVIARIA "JOSÉ VALDÉS REYES"





Anexo III. Algoritmo para clasificar en costos de conformidad

