



**Universidad de Matanzas  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Departamento de Ingeniería Industrial**

## **TÍTULO DEL TRABAJO DE DIPLOMA**

**Procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso movimiento de tierra en la UEB Brigada Constructora No. 3 "Civil y Montaje" de la ECMM.**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

**Autor (a): Vilma Melisa Alfonso Enríquez.**

**Tutor (es): Ms.C Geidy Salgado Cepero.**

**Cotutor (es): Ms.C Wilfredo Sánchez Rodríguez.**

**Matanzas, 2022**



## DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Yo Vilma Melisa Alfonso Enríquez, declaro ser la única autora 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.

Título opción diploma

---

Vilma Melisa Alfonso Enríquez



# NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_

Presidente del Tribunal

\_\_\_\_\_

Miembro del tribunal

\_\_\_\_\_

Miembro del tribunal

\_\_\_\_\_

Miembro del tribunal

Dado en la ciudad de Matanzas a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2022.

“Año 64 de la Revolución”.



## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I. Marco teórico referencial .....</b>	<b>6</b>
1.1. Definiciones de calidad.....	6
1.2. Gestión de la calidad. ....	7
1.3. Mejora de la calidad. ....	9
1.4. Mejora de procesos.....	13
1.5. Macro indicadores básicos a gestionar en la organización.....	16
1.6. Calidad de la gestión. ....	18
1.7. Análisis, evaluación y diagnóstico. ....	19
Conclusiones parciales. ....	23
<b>CAPÍTULO II. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación. ....</b>	<b>24</b>
2.1. Caracterización de la empresa. ....	24
2.2. Estructura Organizativa de la ECMM. ....	24
2.3. Política de la Calidad de la ECMM.....	26
2.4. Caracterización de la UEB objeto de estudio de la investigación. ....	27
2.4.1. Alcance del proceso. ....	28
2.4.2. Salida del proceso. ....	28
2.4.3. Proveedores. ....	29
2.4.4. Clientes.....	29
2.5. Caracterización de la fuerza de trabajo. ....	29
2.6. Análisis de metodologías, guías y procedimientos para el análisis, diagnóstico y mejora de los procesos. ....	30
2.7. Metodología de Investigación a desarrollar en la UEB Brigada Constructora No.3 Civil e Ingeniería de la ECCM. ....	32
Conclusiones parciales. ....	42
<b>CAPÍTULO III. Resultados de la aplicación del procedimiento para el diagnóstico de la eficacia de la gestión en la UEB Brigada No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECCM. ....</b>	<b>44</b>
3.1. Organización para la mejora.....	44
3.2. Resultados del proceso de capacitación.....	44
3.3. Clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la organización de acuerdo a su naturaleza y alcance, en el proceso de movimiento de tierra. ....	44
3.4. Resultados del análisis de la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan en el proceso de movimiento de tierra. ....	46



<b>3.5. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de la organización en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de movimiento de tierra.</b> .....	<b>47</b>
<b>3.6. Resultado del análisis causal de las reservas de eficacia en función de los indicadores que afectan o pueden afectar en gran medida el proceso de movimiento de tierra.</b> .....	<b>50</b>
<b>3.7. Y 3.8. Resultados de la determinación del DPMO, el nivel de sigma y el rendimiento de cada actividad o proceso que intervienen en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.</b> .....	<b>51</b>
<b>3.9. Resultados de la evaluación del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.</b> .....	<b>51</b>
<b>3.9.1. Resultados del análisis causal de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.</b> .....	<b>53</b>
<b>3.10. Resultados de la determinación de los costos totales asociados a la calidad en el año 2021.</b> .....	<b>53</b>
<b>3.10.1. Resultados de la identificación de las partidas de costos asociados a la calidad.</b> .....	<b>53</b>
<b>3.11. Resultados de la determinación del Costo Total de Calidad.</b> .....	<b>55</b>
<b>3.12. Resultados de la determinación de ratios de los costos asociados a la calidad.</b> .....	<b>55</b>
<b>3.13. Resultados de la determinación de las partidas de costos que deben ser priorizadas en el programa de mejora, al cierre del 2021.</b> .....	<b>57</b>
<b>3.14. Resultados del análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas evaluadas a través de los costos de calidad.</b> .....	<b>58</b>
<b>3.15. Propuesta de medidas para implementar la mejora de la eficacia y eficiencia.</b> .	<b>58</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>61</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>67</b>



## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la UEB Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" de la Empresa de Civil y Montaje de Matanzas (ECMM) la cual tiene como objetivo aplicar un procedimiento que permita la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de movimiento de tierra que ayude a identificar las causas que afectan dicho proceso y la facilitación de la implementación del programa de mejora. En el desarrollo de la investigación se propone utilizar varias técnicas y herramientas como: análisis de indicadores, diagrama causa-efecto, método Kendall, diagrama Pareto, la metodología 6 sigma, encuestas, tormenta de ideas, entre las fundamentales. Para el procesamiento de la información se propone utilizar el software Excel. Entre los principales resultados obtenidos en la investigación se pueden citar: el análisis del marco teórico referencial donde se estudian los conceptos de calidad, gestión de la calidad, mejora de la calidad, sus modalidades y actividades, la mejora de procesos; eficacia, eficiencia y su interrelación; calidad de la gestión y los conceptos de análisis, evaluación, diagnóstico y su importancia para la gestión de la calidad. Se caracteriza la empresa en cuanto a su misión, visión, estructura organizativa, sistema de gestión de la calidad y de UEB se ofrece información sobre el alcance y salida del proceso, sus proveedores, sus principales clientes y competidores y se caracteriza la fuerza laboral. La aplicación de un procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de movimiento de tierra.

Palabras claves: calidad, mejora, procesos, análisis, evaluación y diagnóstico.



## ABSTRACT

The present research was made in the UEB Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" of the Empresa de Civil y Montaje de Matanzas (ECMM) which aims to apply a procedure that allows the evaluation, analysis and diagnosis of the earthmoving process that helps to identify the causes that affect this process and the facilitation of the implementation of the improvement program. In the development of the research it is proposed to use several techniques and tools such as: analysis of indicators, cause-effect diagram, Kendall method, Pareto diagram, 6 sigma methodology, surveys, brainstorming, among the fundamental ones. For the processing of the information it is proposed to use Excel software. Among the main results obtained in the research we can mention: the analysis of the referential theoretical framework where the concepts of quality, quality management, quality improvement, its modalities and activities, process improvement, effectiveness, efficiency and their interrelation, management quality and the concepts of analysis, evaluation, diagnosis and their importance for quality management are studied. The company is characterized in terms of its mission, vision, organizational structure, quality management system and UEB provides information on the scope and output of the process, its suppliers, its main customers and competitors and characterizes the workforce. The application of a procedure for the evaluation, analysis and diagnosis of the earthmoving process.

Key words: quality, improvement, processes, analysis, evaluation and diagnosis.



## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia del sector empresarial la definición de calidad ha evolucionado para aumentar y refinar objetivos a fin de condeguir una dirección segura hacia la satisfacción y expectativas del cliente, así como la capacidad de plantearse metas mas grandes y alcanzar altos niveles de productividad y competitividad; de forma que ratifica su papel como elemento determinante y condición necesaria para cumplir objetivos.

La gestión de la calidad se ha convertido en condición necesaria para el éxito competitivo de una organización, su supervivencia en el mercado y su productividad, con el objetivo de hacer las cosas correctamente, según los procedimientos autorizados y cumpliendo con los requisitos obligatorios para poder detectar, satisfacer las nuevas necesidades y predecir posibles fallos (Amaya et al., 2020).

Cada día los conceptos de de Clidad y Gestión de la Calidad evolucionan con las nuevas exigencias sociales, los estilos de vida, los avances de la comunicación y la tecnología y se convierten en términos con mayor peso dentro del sector empresarial.

El término construir en ingeniería se refiere a el hecho de conformar una obra material; que de tener gran tamaño, se realiza a aprtir de técnicas de trabajo complejas y gran cantidad de recursos y a su resultado se le da el nombre de contrucción. Para llevar a cabo estas obras de tal envergadura nacen entidades poseedoras de los medios para planificar, proyectar y tener el control sobre ellas, cuyo objetivo nos es más que ofrecer un servicio para el bien común con fines que pueden ser o no lucrativos; estas son las empresas constructoras.

Hoy día el sector de la construcción es de los más beneficiosos, de ahí que cada vez existen más compañías que se dedican a la construcción. Entre los países que más se destacan esta China, a dónde pertenencen nueve de las compañías de construcción más grandes del mundo con una facturación en conjunto de más de 800 mil millones de dólares, entre ellas China State Construction and Engineering (CSCEC), calificada como la mejor compañía de construcción a nivel mundial. También está Estados Unidos que en la actualidad tiene treinta y tres de sus empresas de construcción entre las mejores con una facturación de más de 200 mil millones de dólares.

En América Latina las empresas constructoras forman parte de las economías mas grandes de la zona y desarrollan un papel fundamental para el crecimiento económico de la región, sus principales representantes son Chile y Brasil con diesiseis y once empresas respectivamente



entre las cincuenta principales y según lo dicho por Peters (2020) las principales empresas son: Sidgo Koppers (Chile) y MRV Engenharia (Brasil), que ocupan los puestos primero y tercero.

La construcción en Cuba contribuye aproximadamente al 6,1% del Producto Interno Bruto. Realizadas por el MICONS<sup>1</sup> en mayor medida (aunque no es el único ejecutor), las inversiones u obras nuevas de mayor envergadura, de múltiples tipos y tipologías, con la infraestructura que tiene desplegada en todo el archipiélago, proporcionando empleo al 5,01% de la fuerza laboral ocupada del país. (Cabalé Miranda & Rodríguez Pérez de Agreda, 2017).

En el VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba se retoman los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución del VI Congreso, ratificados por la Asamblea Nacional del Poder Popular, para actualizar el modelo económico cubano, con el objetivo de construir una sociedad socialista próspera y sostenible, cuyo modelo de gestión reconoce y promueve además de la empresa estatal socialista, como forma principal en la economía nacional, otras formas de gestión no estatal y que tiene como fundamento esencial, elevar la eficiencia del trabajo, lo que exige un sistema normativo legal atemperado a las relaciones de producción que en tal sentido se manifiestan. En los lineamientos 171, 172, 173 se expresan las precisiones fundamentales a las que deben estar encaminadas las construcciones en Cuba: elevar la eficiencia, perfeccionar la elaboración del balance de los recursos constructivos, descentralización de facultades, mayor control, aumentar el rendimiento del equipamiento tecnológico y no tecnológico, introducir nuevas tecnologías en la construcción, adoptar nuevas formas organizativas, tanto estatales como no estatales y aplicar la actualización de los precios (VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2021).

La Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas (ECMM) es una edificación construida en el año 1954 dedicado al Ministerio de Obras Públicas y pertenece al Ministerio de la Construcción. Especializada en Brindar servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones; de demolición, desmontaje, remodelación, restauración, reconstrucción y rehabilitación de edificaciones, instalaciones y otros objetivos existentes y de reparación y mantenimiento constructivo. Además se dedica a producir y comercializar

---

<sup>1</sup> Ministerio de la Construcción en Cuba



Elementos prefabricados de hormigón, hormigones asfálticos, hidráulicos, morteros u otros materiales y productos para la construcción.

La UEB Brigada 3 "Civil e Ingeniería" perteneciente a la ECMM ha presentado dificultades en el proceso de movimiento de tierra, a pesar los controles de calidad y su manejo dentro de la organización rectora.

Estas dificultades se deben a:

- Insatisfacción de la mayoría de inversionistas con los servicios prestados.
- Salarios bajos en comparación con otras compañías constructoras.
- A pesar de la realización de un plan de recursos para el año, en muchos casos no se encuentran asegurados ni financiados, lo que provoca la falta de recursos y la detención de la obras.
- Insuficiente equipamiento para lograr la calidad de ejecución de los trabajos en obras y seguridad de los trabajadores.
- La transportación no asegura la llegada de los recursos en tiempo a la obra ya que es insuficiente y faltan las piezas fundamentales para su reparación.
- Limitada disponibilidad de soluciones impermeables para zonas húmedas, cisternas, cimentaciones y cubiertas, no se oferta en el mercado aditivo superplastificante para morteros y hormigones.

Los problemas anunciados han causado una atenuación del ritmo de trabajo, incumplimiento de fechas de entrega, la no aceptación de algunos trabajos, la desmotivación del personal y por consiguiente, una fuerte disminución de las utilidades del proceso de mayor importancia económica en la entidad.

La carencia de estudios basados en un análisis de dichos problemas y la no existencia de un proceder para resolverlos condujo a la justificación del problema científico de la investigación.

Problema científico:

La no existencia de un procedimiento que permita la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de movimiento de tierra en la Brigada 3 "Civil e Ingeniería" de la ECMM dificulta la implementación de un programa de mejora.

**Objetivo general:**



Aplicar un procedimiento que permita la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de movimiento de tierra en la Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECMM ayudará a identificar las causas que afectan dicho proceso y la facilitación de la implementación del programa de mejora.

A partir del objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

1. Realizar una revisión bibliográfica que fundamente el estado del arte y de la práctica.
2. Caracterizar la ECMM en conjunto con la UEB Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería".
3. Identificar un grupo de herramientas y pasos que faciliten un proceder para la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de movimiento de tierra en la Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECMM.

Técnicas, herramientas y métodos utilizados:

- Inducción – Deducción.
- Análisis Síntesis.
- Histórico Lógico.
- Encuesta.
- Entrevista directa.
- Revisión de documentos.
  
- Tormenta de ideas.
- Análisis de indicadores
- Método Kendall.
- Diagrama Causa- Efecto.
- Metodología 6 sigma.
- Diagrama Pareto.
- Determinación de los costos asociados a la calidad.

Se emplea además el gestor bibliográfico EndNote.

Para una mejor comprensión de la investigación, la misma se estructura en tres capítulos, los cuales son:



- **Capítulo 1: Marco teórico referencial:** se analizan los elementos teóricos que sustentan el estado del arte y de la práctica, entre los que se pueden citar: gestión de la calidad, mejora de la calidad, sus modalidades y actividades, la mejora de procesos; eficacia, eficiencia y su interrelación; calidad de la gestión. Los conceptos de análisis, evaluación, diagnóstico y su importancia para la gestión de la calidad.
- **Capítulo 2: Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación:** Se caracteriza la Empresa de Civil y Montaje de Matanzas en conjunto con la UEB Brigada 3 de Civil e Ingeniería, detallándose su estructura organizativa, misión, visión, sus principales producciones y clientes. La composición de su fuerza laboral, los suministradores y procesos de la organización, se muestra el análisis de otras metodologías y guías de diferentes autores, cubanos y foráneos. Por último, se describe el procedimiento propuesto en la investigación, con todos sus pasos y herramientas.
- **Capítulo III: Resultados de la investigación.** En el capítulo final se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento y los análisis realizados que fundamentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.
- Finalmente se exponen las **conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos** que sustentan la investigación.

A continuación se muestran los porcentajes de bibliografías que fueron de utilidad en la confección de este trabajo investigativo:

**Tabla 1. Porcentaje de bibliografías utilizadas.**

Bibliografía utilizada (años)	%
Clásicos	6
2000-2004	1
2005-2010	4
2011-2016	7
Últimos 5 años	39

Fuente: elaboración propia.

Del total de bibliografías empleadas el 10% es en inglés y el 90% en español.



INTRODUCC





## CAPÍTULO I. Marco teórico referencial

### 1.1. Definiciones de calidad.

La calidad dentro de una organización es un factor importante que genera satisfacción de los clientes internos y externos, y provee herramientas prácticas para una gestión integral; a través de la mejora de productos y servicios, la reducción de costes, la estimulación del trabajador para ponerse nuevas metas e interacciones mutuas que fomenten un ambiente laboral adecuado; además, de acuerdo con (Soledispa et al., 2022) la calidad de los procesos impulsa el logro de mejores estándares de competitividad.

Hoy día resulta difícil establecer una definición de calidad, ya que depende de aquello que sea necesario en el negocio para lograr la satisfacción del cliente y la rentabilidad. A continuación, en la **Tabla 1.1.**, se ofrecen múltiples definiciones de dicho término.

Autor/Año	Definición
Feigenbaum (1971)	Características compuestas que permiten alcanzar las expectativas de los consumidores. La calidad se construye desde el inicio del diseño del producto.
Deming (1989)	Grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y que se ajuste a las necesidades del mercado.
Juran and Gryna (1993)	Conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto.
Ishikawa (1994)	Es aquella que cumple los requisitos de los consumidores e incluye el costo entre estos requisitos. Establece los conceptos de calidad real y calidad sustituta.
Crosby (1995)	Hacerlo bien a la primera vez y conseguir cero defectos.
Berumen (2007)	La calidad de los procesos de las pequeñas y medianas empresas se entiende en dos sentidos, por un lado, es una consecuencia de una mayor productividad local; y en otro sentido es una condicionante para las exportaciones i importaciones.
Schroeder (2011)	La calidad es el hecho de satisfacer o superar las peticiones del cliente ahora y en el futuro.

NC ISO 9000 (2015)	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
Hidalgo (2015)	Los objetivos de la calidad siempre han girado en torno a la satisfacción del cliente (relacionado a lo esperado por el cliente) y la creación de productos innovadores (responder a las demandas del mercado en corto tiempo y a menor costo elaborando productos carentes de fallas y evitar aquellas propias del proceso de producción).
Krudthong (2017)	Es un factor clave para diferenciar a proveedores en la búsqueda de ventajas competitivas, su diseño y ejecución de forma positiva y correcta, conduce a la satisfacción del cliente, que en última instancia permite el logro de una ventaja competitiva y a la supervivencia de la organización en un entorno rápidamente cambiante.
Felix (2017)	Es un requisito crítico que se tiene con anterioridad y es determinante de la competitividad para establecer y mantener relaciones satisfactorias con los clientes.
Rugel and Cantos (2018) Kamarova Chacón	la calidad es una meta organizacional que permite brindar una mayor satisfacción al usuario de un servicio o sistema, en el marco de sus políticas organizacionales.
Hoyos (2021) Estrada	Totalidad de características de un producto o servicio que tienen que ver con su capacidad para satisfacer las necesidades implícitas declaradas.

## 1.2. Gestión de la calidad.

Hoy día la gestión de la calidad juega un papel fundamental para el desarrollo empresarial dado que permite una visión sistémica de toda la empresa que es capaz de garantizar la calidad del producto o servicio que se presta a través de la satisfacción de demandas, la prevención de fallos y la motivación del personal propiciando la mejora continua, una imagen espléndida en el mercado y por consiguiente, un negocio próspero y altamente factible.

A continuación se muestran algunos conceptos de este término.



Del Río Rama and Martínez (2007) Establece que la calidad total en la gestión de las empresas es una nueva forma de pensar y mejorar el desempeño de las empresas, así como un paradigma de cambio.

Griful and Canela (2010) Definen a la gestión de la calidad como un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienestar o servicios de calidad, acorde con los requisitos de los consumidores.

Hernández et al. (2018) Afirma que es una estrategia para impulsar la competitividad empresarial que permite, desde una perspectiva integral, observar la organización como un conjunto de procesos interrelacionados cuyo fin último es, entre otros, lograr la satisfacción del cliente.

Amaya et al. (2020) Lo consideran como modelos que rigen sus operaciones, desplegando procesos con desempeños plenos, y el cumplimiento de características esenciales a nivel de productos/servicios.

Para conseguir la mejora de una organización existen siete principios esenciales de funcionamiento, estos se expresan en la (NC ISO 9001, 2015) y se muestran a continuación.

1. **Enfoque al cliente:** las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben entender sus necesidades actuales y futuras, deben cumplir los requisitos de los clientes y esforzarse por exceder sus expectativas.
2. **Liderazgo:** los líderes establecen unidad de propósito, dirección, y el ambiente interno de la organización. Ellos crean el ambiente en el cual las personas pueden involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
3. **Compromiso de las personas:** las personas competentes, facultadas e implicadas en todos los niveles de la organización son esenciales para aumentar la capacidad de la organización de crear y entregar valor.
4. **Enfoque basado en procesos:** se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente.
5. **Mejora:** las organizaciones exitosas tienen un foco continuo en la mejora.



5. **Toma de decisiones basada en la evidencia:** las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados.
7. **Gestión de las relaciones:** para el éxito sostenido, las organizaciones gestionan sus relaciones con las partes interesadas, tales como los proveedores.

Estos siete principios brindan una mejora considerable en la coordinación de los procesos así como una mayor comunicación entre los diferentes niveles y funciones. En fin, desarrollan la capacidad de la organización y de sus trabajadores con el fin de obtener buenos resultados.

Existen tres procesos de gestión a través de los cuales se desempeña la gestión de la calidad; estos son: Planificación, Control y Mejora.

**Planificación de la calidad:** parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de calidad, la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.

**Control de la calidad:** parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos.

**Mejora de la calidad:** parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir los requisitos.

La Calidad y Gestión de la calidad son términos cada vez más frecuentes en el sector empresarial, dado que con la participación de cada componente de una empresa se buscan acciones correctamente realizadas, con un buen uso de la información y las comunicaciones llevando a cabo la mejora de procesos y respetando las leyes ambientales; con tres objetivos principales: satisfacer expectativas y necesidades sociales, orientar la cultura organizacional hacia la mejora continua, la excelencia y la competitividad y la implicación de un personal motivado y capaz de proveer productos y servicios de alta calidad.

### 1.3. Mejora de la calidad.

Según la NC ISO 9000 (2015) mejora de la calidad es la parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad. Los requisitos pueden estar relacionados con cualquier aspecto tal como la eficacia la eficiencia o la trazabilidad.

#### **Beneficios de la mejora.**



La mejora de la calidad en una organización trae beneficios que se expresan tanto en términos de satisfacción de los consumidores como en resultados económicos de la empresa y en la constitución organizativa de la misma (Mata et al., 2020); los mismos se establecen a continuación:

1. Crea en la empresa una conciencia de la calidad interna y externamente a través de detección de defectos de producción, de instalación y servicio, de la reducción quejas de los clientes, en el aumento de la fiabilidad, seguridad y calidad; lo que redundará en beneficio de los clientes a través de unos productos y servicios que cumplan con sus expectativas, pero también con las políticas de la empresa.
2. Mejora la productividad a partir de la disminución de costes debido a un mayor control sobre los gastos de producción y servicios, así como nuevas alternativas.
3. Incremento de ventas o presataciones de servicios ventas gracias a una sistemática aproximación a la satisfacción de las necesidades de los consumidores y al desarrollo de nuevos productos o servicios competitivos que se anticipen a sus potenciales necesidades.
4. Mejora de la imagen de la empresa en el mercado que facilita el acceso a nuevos clientes o mercados.

### **Fuentes básicas para el mejoramiento de la calidad:**

Deming establece que cuando se mejora la calidad se logra que los costos disminuyan debido a la menor repetición de procesos; que exista un menor número de errores; que haya menos demora y obstáculos y una mejor utilización de las maquinas, del tiempo y de los materiales. Por ello Mata et al. (2020) concluye con que su modelo contribuye de manera muy significativa al desarrollo de la dirección y control de calidad de las empresas.

### **Modalidades de mejoramiento.**

Existen dos modalidades de cambio para el mejoramiento de la calidad, este puede llevarse a cabo de forma gradual o de forma drástica.

### **Mejora continua**

La mejora continua es asociada con una diversidad de desarrollos organizacionales incluyendo la adopción de enfoques modernos como Gestión de la Calidad Total (TQM), Manufactura Esbelta, Teoría de Restricciones (TOC), Seis Sigma (SS), Kaizen, entre otros.

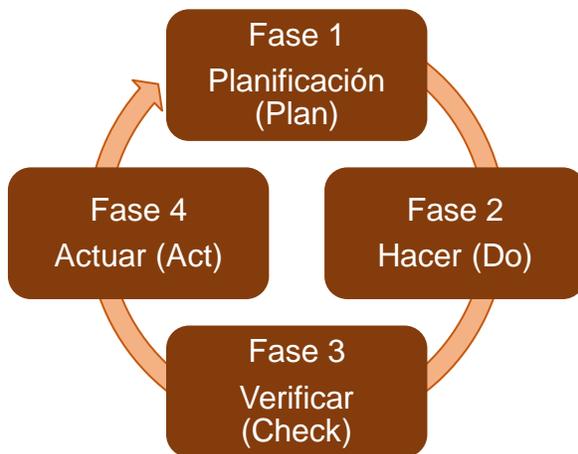


Varias organizaciones con el fin de mejorar sus resultados y aprovechar las ventajas que ofrece cada enfoque han fusionado diferentes iniciativas de mejora continua. De esta forma obtiene esta modalidad un papel primordial en la administración. Así se refiere (Alvarado Ramírez & Pumisacho Álvaro, 2017) en acuerdo con Singh. Así (Espinoza Palaguachi, 2021) llega a la afirmación de que la mejora continua es una técnica utilizada para mejorar productos, servicios y procesos de una empresa con la finalidad de lograr una competitividad alta dentro del mercado y responder las demandas de los clientes.

Además, la tecnología juega un papel importante en la mejora continua ya que la entidad al poseer equipos adecuados ayuda a la innovación y el diseño de estrategias ante posibles errores, teniendo siempre en cuenta las necesidades de los clientes, la mayoría de las entidades optan por aplicar un Sistema de Gestión de la Calidad con enfoque en procesos y utilizan el Círculo de Deming con la metodología PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) a fin de que la organización incremente la productividad, obtenga ventajas competitivas y conduzca al éxito empresarial (Veintimilla Rodas et al., 2020).

Este ciclo permite a las empresas a acrecentar su rentabilidad y le permite innovar nuevos planes de acción para ser competitivos dentro del mercado en el cual esta su producto. Además, que esta va acompañada de la auditoria que hace posible la identificación de las desviaciones que puede haber en los procesos y mediante esto, los altos directivos toman las debidas decisiones que van a beneficiar a futuro a la empresa y ser más eficaces al momento de prestar un servicio o un bien a los clientes (Veintimilla Rodas et al., 2020).

A continuación la figura 1.1 muestra la secuencia de cuatro fases que conforman el ciclo Daming:





### Figura 1.1. Ciclo de Deming.

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios de la mejora continua según (Veintimilla Rodas et al., 2020):

- 1- Se puede llevar un control estricto de los procesos y actividades que se desempeñan dentro de la organización y así evitar ineficiencias de los recursos utilizados por la organización.
- 2- Los procesos llegan a ser más productivos y rentables.
- 3- La empresa se vuelve más competitiva en el mercado a partir de la innovación y diseño de nuevas y mejores estrategias.
- 4- Se logran visualizar las oportunidades que se encuentran en el entorno, así como también se corrigen las desviaciones que puedan estar afectando a los procesos y haciendo que estos sean ineficientes.
- 5- Favorece a que todos los trabajadores incluyendo a administradores y gerentes se involucren en el trabajo de mejora debido a que ellos deben estar capacitados para poder dirigir los procesos que se llevaran a cabo dentro de la organización.

### Reingeniería

Hoy día, como resultado de la dinámica comercial en el mundo, han surgido diferentes herramientas, filosofías y estrategias para mejorar la eficiencia y la competitividad de las empresas, una de ellas es la reingeniería, la cual busca que el trabajo administrativo sea más eficaz proporcionando un rediseño total de los procesos para brindar mejoras en la organización, en sus costos, calidad, servicio y rapidez, todo orientado a la satisfacción del cliente. Esta ha estado recibiendo la atención de industrias, así como también la comunidad académica, por la probabilidad de cambio en la práctica de gestión y trabajo de procesos en las organizaciones del futuro. Este concepto se enfoca en integrar el rediseño de procesos empresariales y la implementación de información y tecnología para apoyar el trabajo de reingeniería (Guevara Quintero, 2021).

En concordancia con Gevara Quintero, Aragon Guillen and Rivero Huacac (2021) plantean que la reingeniería es utilizada como un modelo a seguir para el desarrollo empresarial que, abandonando los procesos ya existentes, se dedica enteramente a transformarlos por otros que ayudarán y reducirán tiempos y costos, mejorando así la calidad del servicio, esto claro midiendo factores económicos y financieros para la rentabilidad empresarial. De esta forma se

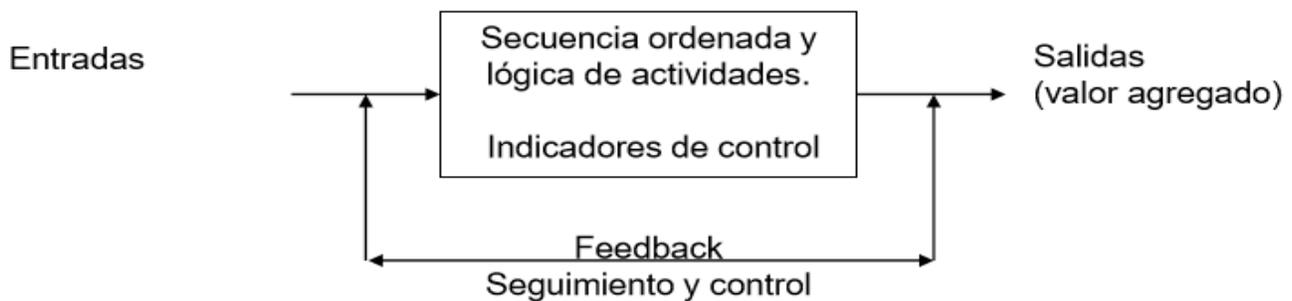


presentan soluciones que cuenten con procedimientos adecuados, con la esperanza de desprenderse de procesos improductivos y obsoletos en la reorganización de la empresa. Así se ponen de manifiesto objetivos como el descubrimiento, rediseño y ejecución de procesos.

Cabe resaltar que la reingeniería organizacional no garantiza un tratamiento milagroso, no brinda ninguna negociación rápida, sencilla y discreta. Implica por supuesto un trabajo en equipo difícil pero no imposible, exige que tanto la parte administrativa como operativa rectifiquen su manera de pensar.

#### 1.4. Mejora de procesos.

Se establece que un proceso, según Negrín Sosa and Medina León (2010) integra recursos (técnicas y métodos) así como actividades interrelacionadas que transforman la información de entrada en elementos de salida; así lo corrobora Francisco Martínez et al. (2018) y se ilustra en la figura 1.2. a continuación.



**Figura 1.2. Definición de proceso.**

**Fuente: Medina León et al. (2002).**

La NC ISO 9000 (2015) define a un proceso como “(...)Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados(...)”.

Según lo afirmado por Francisco Martínez et al. (2018) la literatura muestra una gran variedad de procedimientos para la mejora de los procesos por ejemplo, el procedimiento propuesto por Mallar (2010) presenta la gestión de procesos como una administración eficiente, en la etapa de Mejora del Proceso obtiene las medidas correctivas, o dar el valor agregado, de tal manera que se rediseña o se modifica el proceso. Concluye que ha comprobado que su metodología es una herramienta adecuada para el perfeccionamiento de los procesos y el procedimiento



de (Nogueira et al., 2004), se centra en identificar los procesos claves en donde se aplican herramientas como; Coeficiente de Kendall y Matriz de objetivos estratégicos.

La mejora de los procesos es una estrategia de negocios importante en los mercados competitivos porque (Mendoza Cota, 2021):

- La lealtad de los clientes se basa en el valor entregado.
- El valor entregado se crea mediante los procesos de negocios.
- El éxito continuo en los mercados competitivos requiere que una empresa mejore en forma consistente el valor entregado.
- Para mejorar en forma consistente la capacidad de crear valor, una empresa debe mejorar de manera continua sus procesos de creación de valor.

“(…)La mejora debe ser una tarea de administración proactiva y se debe considerar como una oportunidad y no simplemente como una reacción ante los problemas y las amenazas de la competencia(…)”, dicho por Evans y Lindsay (2008) en el trabajo investigativo de Mendoza Cota (2021).

Dos características esenciales de todo proceso son:

- 1) La variabilidad de los procesos:** es una característica esencial que hace importante el estudio de los procesos, está presente cada vez que se repite un proceso y ocurre algún cambio en las actividades que se realizan que, a su vez, generan modificaciones en los resultados de cada ejecución (Medina León et al., 2019).

Además, la variabilidad de procesos hace referencia a desequilibrios que se pueden manifestar como variaciones de la oferta y de la demanda, una fuente de desperdicios y/o sobrecarga para nuestros procesos, lo cual se debe combatir de forma integral, reduciendo las actividades de valor no agregado al atacar desde la raíz a las causas que las originan. Así, se logra reducir el impacto que la variabilidad tiene en los procesos, aumentando la flexibilidad de la organización y disminuyendo los costos, lo cual sin dudas se convertirá en una enorme ventaja competitiva.

También el Dr. W. Edwards Deming (1900-1993) señala en sus trabajos, que la variación es la causa principal que afecta la calidad y afirmó que es en este punto donde se debe concentrar



todo el mayor esfuerzo en busca de alcanzar la mejora continua, según lo expuesto en el informe de (Malpartida Gutierrez et al., 2021).

Variabilidad estadística. Es la diferencia entre el valor nominal representado por la media de la población o especificación del producto o proceso ( $\mu$ ) y el valor medio del producto o semiproducto producido. La máxima variabilidad permitida entre los límites de control o de tolerancia es de  $6\sigma$ .

La letra Sigma es una letra del alfabeto griego que permite estadísticamente medir la variabilidad en los procesos; por lo que, el Six Sigma busca reducir la variación de los productos, siendo la desviación estándar, su parámetro de medida base.

## 2) Repetitividad del proceso:

Adicionalmente, las empresas que aplican de forma sistemática estas herramientas de mejora, con seguridad, llegarán al momento en que procesos de apoyo, por ejemplo, sean la causa principal de las insatisfacciones de los clientes, dado que los procesos claves o misionales ya mejorados reiteradamente, se encuentran ajustados y alineados. Evidente resulta que, en la medida que un proceso se repita más, será decisivo dedicarse a su mejoría. De ahí se puede definir que la rentabilidad es un factor clave para la mejora de procesos que se pone de manifiesto cuando los procesos que se crean para producir un resultado intentan repetir ese resultado una y otra vez. Esta característica permite trabajar sobre el proceso y mejorarlo: a más repeticiones más experiencia (Medina León et al., 2019).

### Tipos de mejora del proceso.

Las **mejoras estructurales** son necesarias cuando existe desorganización en los procesos y las actividades que lo componen no se desarrollan según lo planeado; por lo que es inestable. Estas mejoras solo pueden tener frutos si la dinámica de los procesos es evaluada y reinventada a partir de las debilidades y fortalezas del mismo (Núñez Ramírez et al., 2021).

Se puede mejorar un proceso a base de aportaciones creativas, imaginación y sentido crítico. Dentro de esta categoría de mejora entran por ejemplo:

- ❖ La redefinición de destinatarios, la redefinición de expectativas, la redefinición de los resultados generados por el proceso, la redefinición de los intervinientes, la redefinición de la secuencia de actividades.



Este tipo de mejoras son fundamentalmente conceptuales. Se realizan sobre la base de los elementos que estructuran un proceso, los cuales son:

- ❖ Salida y flujo de salida, actividades del proceso y sus secuencias, destinatarios del proceso. Clientes externos u otro proceso, prestatarios del proceso. Clientes internos, recursos del proceso, indicadores del proceso.

Las herramientas y técnicas que se emplean para este tipo de mejoras son de tipo creativo o conceptual, como por ejemplo, las Nuevas Herramientas para la gestión de la calidad, las encuestas a clientes, la reingeniería, el análisis del valor, el QFD y otras.

Las **mejoras de funcionamiento** son necesarias cuando, por el funcionamiento incorrecto no se logran los objetivos propuestos ni la utilización óptima de los recursos , que provocan la ineficiencia e ineficacia (Szelaḡowski & Berniak Wożny, 2022).

Estas mejoras suponen una atención constante a la reducción de las actividades que suponen un despilfarro, al tiempo que mejoran la productividad y la calidad desde la perspectiva de los clientes. Además, requieren un enfoque de cambio organizativo que implique una política de Recursos Humanos alineadas, cuyos integrantes sean capaces de poner fin a los problemas, a través de una visión coherente hacia la mejora continua de los procesos (Tortorella et al., 2019).

Se puede mejorar la forma en que funciona un proceso intentando que sea más eficaz o bien que sea más eficiente. Para este tipo de mejoras son útiles las herramientas clásicas de resolución de problemas, los sistemas de sugerencias, el diseño de experimentos y otras basadas en datos, además de las herramientas descritas para la mejora de la eficacia, complementadas con herramientas sencillas orientadas a la eliminación de despilfarros (García Seguí, 2022).

### **1.5. Macro indicadores básicos a gestionar en la organización.**

Los indicadores son datos esencialmente cuantitativos, que permiten conocer cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que es de interés conocer; consecuentemente Stroykov et al. (2021) afirma que son aquellos dedicados a evaluar el potencial técnico y económico de los procesos, teniendo en cuenta las tendencias actuales del mercado.

Los indicadores se pueden presentar en forma de medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas. Son, entonces, una forma de



presentar la información que se requiere y un medio que permite conocer los resultados de la acción de la organización (Pérez, 2013).

Así mismo García Guilianny et al. (2019) concluyen su significación al afirmar que los macro indicadores simplifican la descripción y explicación de un sistema, proceso o situación y permiten evaluar, de manera sencilla y fiable, los aspectos complejos de un proceso organizacional. Constituyen así, elementos esenciales, puntos de referencia, y forman parte integrante de las actividades de seguimiento y evaluación.

Dada su importancia en el sector empresarial, a continuación se muestran las definiciones de eficiencia, eficacia y efectividad; macro indicadores básicos de la gestión organizacional.

**Eficacia.** Es la extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (NC ISO 9001, 2015); cercano a lo propuesto por García Guilianny et al. (2019), quienes citando a Pacheco et. al (2002) enmarcan a la eficacia como la capacidad que tienen las organizaciones para satisfacer al cliente identificando en forma correcta las necesidades y expectativas, con el propósito de inferir a partir de estas características que deben poseer sus productos para que estén en condiciones de satisfacerlas.

“(…) La eficacia valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. No basta con producir el 100% de efectividad el servicio o producto fijado, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado. Con la eficacia, se busca armonizar la organización con las condiciones externas. De acuerdo a esto, la eficacia reconoce e interpreta las condiciones dentro de las cuales opera la organización y establece lo que es correcto hacer con miras a adecuar su actuación a las condiciones del entorno (…)” (García Guilianny et al., 2019).

**Eficiencia.** Se define como el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible, lo cual, se puede asociar también como una adecuada relación entre ingresos y gastos, donde se alcanzan los máximos valores para unos objetivos establecidos previamente con el menor costo posible (García Guilianny et al., 2019).

El término eficiencia se emplea para relacionar los esfuerzos frente a los resultados que se obtengan. A mayores resultados, mayor eficiencia. Si se obtiene mejores resultados con el menor gasto de recursos o menores esfuerzos, se habrá incrementado la eficiencia. Dos



factores se utilizan para medir o evaluar la eficiencia en las organizaciones: “Costo” y “Tiempo” (García Guilianny et al., 2019).

**Efectividad.** “(...) la efectividad que plantea Drucker persigue encontrar un término medio con sentido, un punto de equilibrio ideal entre eficiencia y eficacia. La búsqueda de la efectividad impide que un exceso de foco en la eficiencia haga que no se llegue a alcanzar el resultado deseado o que no se alcance a tiempo. También impide que un exceso de foco en la eficacia pueda dar al traste con la rentabilidad del resultado, haciendo que no compense. Cuando trabajamos de forma efectiva, mantenemos el foco en el punto óptimo entre lo más eficiente y lo más eficaz (...)” (Bolívar, 2015).

Cuando se busca mejorar la eficiencia a su vez se inicia un proceso de clasificación de objetivos y se incide sobre la eficacia; he ahí un momento donde se presenta la efectividad, donde la eficiencia y la eficacia se unen para brindar un producto o servicio capaz de satisfacer las necesidades del cliente con la mejor utilización de los recursos.

### **1.6. Calidad de la gestión.**

Uno de los estilos actuales que suelen utilizar las empresas más competitivas a nivel global para gestionar la calidad se conoce como calidad de la gestión. Es notable la estrecha relación y la similitud que tienen ambos términos y esto puede tender a confundirlos, pero es muy importante comprender qué significa exactamente cada uno para poder emplearlos adecuadamente.

La calidad de la gestión es el logro simultáneo de la satisfacción de los clientes y del cumplimiento exitoso de la gestión de las actividades emanadas de los procesos, departamentos y áreas, con la participación de todas las personas que interactúan con la organización. Se sugiere la inclusión de áreas de la gestión más allá de la calidad del producto o servicio.

La articulación armónica de los enfoques: interno, externo y dinámico en la calidad de la gestión implica la mejora sistemática de: la eficacia, la eficiencia y por ende de su efectividad. Esto se logra a partir de concebir a la organización como un sistema abierto, que interactúa decisivamente con su entorno y que a su vez está conformado por varios sub sistemas, los cuales tienen como núcleo básico, los procesos de dicha organización la gestión empresarial, debe ser la premisa para alcanzar la calidad de su gestión (García Seguí, 2022).



La calidad en la gestión (CGE) es uno de los diversos factores que influyen en la productividad de una organización. Si la CGE se eleva a nivel empresa, se puede afirmar que cuando se la agrega a la productividad del país, ésta última se incrementará y, en definitiva, crecerá la economía y el empleo sustentable. Además, La Roza (2021) afirma que un factor intrínseco relativo a cada empresa en particular es la responsabilidad de los líderes de implementar el conjunto de prácticas que establezcan la operación con los más altos estándares de calidad, de eficiencia y de mejora continua en la búsqueda de excelencia. Todo se genera desde la alta gerencia: la creación de valores, de objetivos y de sistemas para satisfacer las expectativas de los clientes, y el rendimiento, la preparación, la formación y el reconocimiento a su organización, lo que es esencial para la CGE.

### 1.7. Análisis, evaluación y diagnóstico.

#### Definición de evaluación de la calidad.

La evaluación de la calidad de un proceso ayuda a que las empresas puedan comprender mejor las expectativas y percepciones que tienen los clientes de un producto o servicio; estas opiniones se basan en experiencias pasadas, en el intercambio con otros consumidores o a través de las herramientas de comunicación empleadas por las empresas (Yovera & Rodríguez, 2018).

La evaluación de gestión es una herramienta, utilizando indicadores como instrumentos de control de gestión para establecer la medición de indicadores como eficacia, eficiencia, efectividad, economía y otros de gestión operativa, a través del cumplimiento de metas y objetivos sustentados en parámetros llamados indicadores de gestión (Román Vásquez, 2019).

El proceso de evaluación consta de dos actividades fundamentales: la medición y la comparación, el mismo se realiza a través de indicadores.





La evaluación de la calidad se centra en dos dimensiones elementales: según los beneficios que aporta (el comportamiento del producto) y según los problemas que crea (la ausencia o deficiencias) afirma Pincay Morales and Parra Ferié (2020) según lo dicho por Varo (1994). Se refieren a que la ausencia de deficiencias no se relaciona tan sólo con la falta de defectos, sino según el grado de las mismas, como el índice de errores o la tasa de unidades defectuosas. Su expresión general es:

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Frecuencias de deficiencia}}{\text{Ocasiones de deficiencias}}$$

La evaluación de la calidad del servicio depende principalmente del criterio y la satisfacción o insatisfacción de las expectativas que un cliente obtenga durante el mismo, así surge la necesidad de relacionar de manera resumida y entendible, la insoslayable relación que existe entre la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. A partir de un análisis crítico de metodologías para la evaluación de la primera y su evolución, así como de elementos teóricos vistos igualmente de forma analítica sobre el constructo de la satisfacción del cliente se constituye la evaluación de la calidad como una importante herramienta en el entorno empresarial para el logro de la excelencia en los servicios (Reyes Benítez et al., 2009).

### **Definición de análisis.**

El análisis es un proceso que complementa a la evaluación, su esencia radica en descomponer el resultado evaluado en varios indicadores parciales, más específicos que facilite el análisis de cualquier desviación. O sea se evalúa un indicador de resultado y se analiza la posible desviación del mismo a través de indicadores de proceso.

El análisis es una herramienta indispensable en las organizaciones sin importar el tipo de actividad que desarrollen, puesto que mediante el cálculo de los indicadores económicos y técnico-productivos se puede conocer la situación real en la que se encuentra la entidad además es útil para tomar decisiones que permitan el cumplimiento de los objetivos de manera eficaz y eficiente (Molina et al., 2018).

El análisis empresarial mide el desempeño que tienen las organizaciones para compararlo con la competencia y ver su desempeño futuro; permite tener una actitud crítica con lo que la empresa ha estado haciendo, fomenta la autoevaluación, , hace que la dirección y las personas implicadas en el proceso estén alerta de las posibles mejoras, en base a lo que ocurre en otras



organizaciones externas, mejorando los procesos y junto a ellos, la calidad en el servicio. En fin, consistirá en comprender como podemos adaptar a nuestra organización aquellas prácticas que nos permitan mejorar (Briones Veliz et al., 2021).

**Análisis directo** es la actividad del análisis se lo realizará en una visita a las instalaciones de la institución, en donde por medio de la técnica de observación se podrá obtener información del manejo de la administración y el desarrollo de las actividades, el ambiente laboral la comunicación entre áreas

El **análisis documental** es complejo en esencia, ya que en él se encuentran involucrados los componentes de la tríada documento – sujeto – procesos, los cuales se afectan mutuamente y generan un entramado de relaciones en las que intervienen las características y particularidades de cada uno de ellos. Peña Vera and Pirela Morillo (2007) aseguran que es un proceso plural que envuelve una serie de aspectos y elementos propios de otras disciplinas y ciencias.

“(…) Los análisis documentales son herramientas esenciales para el desarrollo de procesos investigativos en las comunidades académicas, conformando una perspectiva de las tendencias de las variables de estudio previo a la inmersión en el desarrollo del problema, ofreciendo al investigador una visión amplia del comportamiento del objeto de estudio a nivel mundial y detallando indicadores que favorecen el desarrollo conceptual y práctico (...)” (Fuentes Doria et al., 2019).

El valor del análisis documental se consolida cada vez con mayor fuerza debido a la avalancha informativa a que existe en el presente tiempo debido a los constantes y certeros avances de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que ha provocado que la organizaciones puedan manejar grandes cantidades de información y sus trabajadores aumentar sus capacidades intelectivas y perspicacia al obtener dichos datos con facilidad y rapidez.

Es importante señalar que los procesos de evaluación y análisis de la calidad percibida están estrechamente relacionados con el diagnóstico y que deben facilitar su gestión, retroalimentando la planificación de la calidad, resumiendo el control y potenciando la mejora.

### **Definición de Diagnóstico. Su importancia para la gestión de la calidad.**

El diagnóstico es el punto de partida de la mejora de la calidad, si no se lleva a cabo, no se



puede determinar las “enfermedades” de la organización y por consiguiente estas no se solucionarían, se perderían clientes puesto que los productos o servicios que se oferta no cumplen con las necesidades y especificaciones de los mismos (Crosby, 1995).

El diagnóstico se trata de investigar problemas empresariales como la producción, comercialización y desarrollo organizacional, en función del nivel de instrucción de los empresarios y de la coyuntura de las políticas gubernamentales del país; ya que el empresario tiene la necesidad de conocer su entorno organizacional, para orientar adecuadamente las actividades productivas, necesarias para el desarrollo empresarial y sobre todo para que todos logren un nivel de productividad adecuado a las exigencias del mercado nacional e internacional (Asencio Cristobal et al., 2017).

El diagnóstico permite que se realicen cambios pertinentes para alcanzar un nivel de competitividad financiera que les signifique ventajas y supervivencia en el mercado, a partir de una gestión financiera adecuada y el uso correcto de las Tecnologías de la Información, Comunicación e Innovación (García Moreno et al., 2019).

### **Objetivos esenciales del diagnóstico.**

El objetivo principal radica en cuantificar el estado de madurez actual de la organización con los estándares nacionales o internacionales que debería manejar la empresa, identificando de una manera rápida, precisa y concisa, las áreas potenciales de desarrollo en ella.

Evidentemente al desagregar toda una metodología con un grupo de herramientas en una organización, lo primero que se espera es, obtener beneficios a corto o mediano plazo; sin embargo, al final del camino los beneficios se pueden generalizar para todo tipo de organización y para todo tipo de diagnóstico de la siguiente manera:

- Concienciación del estado actual de la empresa en un ambiente globalizado.
- Identificación de las áreas potenciales de desarrollo organizacional.
- Calificación comparativa de las diferentes áreas de la organización frente a empresas de alta categoría.
- Crear elementos de análisis para el desarrollo de planes futuros.

### **Diagnóstico en empresas de servicio**

Para el análisis y la diagnosis en las empresas de servicio se utilizan las herramientas básicas del control de la calidad y otras de la gestión que facilitan estos procesos en dichas empresas



como: el diagrama de tarjado, diagrama de posición, diagrama de marca, histograma de frecuencia, diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto, diagrama de dispersión, grafico de control y otras herramientas de la gestión de la calidad como: diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, diagrama de matriz, diagrama de árbol, diagrama de proceso de decisiones y el diagrama de flechas.

### **Conclusiones parciales.**

- La calidad es la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, cuyos creadores identificaron las demandas del mercado y crearon un producto o servicio en busca de ventajas competitivas y productividad.
- La gestión de la calidad es una estrategia que permite garantizar la calidad del producto o servicio que se presta a través de la satisfacción de demandas, el despliegue pleno de los procesos, la prevención de fallos y la motivación del personal, impulsando la competitividad empresarial y rentabilidad.
- Una empresa logra la productividad si es eficaz y eficiente, es decir, se logran los objetivos planificados a través de un funcionamiento sistémico dado un uso óptimo a los recursos utilizados con los menores costos posibles.
- La evaluación, el análisis y el diagnóstico guardan una estrecha relación, ya que para hacer frente a los problemas en una organización es necesario realizar investigaciones para ver qué demandas tienen los consumidores, realizar análisis de indicadores para provocar el cambio y la mejora y volver a ser competitivos.



## CAPÍTULO II. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación.

### 2.1. Caracterización de la empresa.

#### Reseña histórica

La Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas (ECMM), tiene su sede en la Calzada de San Luis # 13 e/ San Juan Bautista y San Francisco, Pueblo Nuevo, Matanzas. La Empresa se subordinada a la Organización Superior de Dirección Empresarial de Construcción perteneciente al Ministerio de la Construcción; fue autorizada su creación mediante la Resolución N° 894/2013 del Ministerio Economía y Planificación y creado por la Resolución Ministerial N° 503/2013 del Ministerio de la Construcción. Modificando el MEP su objeto Empresarial mediante Resolución N° 894/2013.

Es una edificación construida en el año 1954 dedicado al Ministerio de Obras Públicas. Después del Triunfo de la Revolución, adoptó distintas denominaciones (DAP, DESA, DELEGACIÓN MICONS, ECI NO. 9, GRUPO EMPRESARIAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE MATANZAS) hasta su actual nombre, Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas. Desde sus inicios ha estado dedicada a la misma actividad y perteneciendo al Ministerio de la Construcción. (Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas, 2020)

Esta entidad tiene como **objeto social:** construcción civil y montaje de nuevas obras, demoliciones, remodelaciones, restauraciones y áreas verdes, mantenimientos constructivos y hormigones asfálticos e hidráulicos.

**Misión:** Brindar servicios de construcciones, sustentados en la profesionalidad y experiencia, ofertando un producto de alta calidad, comprometidos con la preservación del medio ambiente y la relación contractual con los clientes.

**Visión:** Ser una empresa que se desarrolle de forma confiable, segura, sólida, flexible y rentable, construyendo el cambio en la era del conocimiento, con la audacia, experiencia, sentido de pertenencia y calidad humana de nuestra gente, con una gestión que se anticipe y adapte al cambio, aprenda de la experiencia e innove permanentemente sin obviar la calidad y el cuidado medio ambiental.

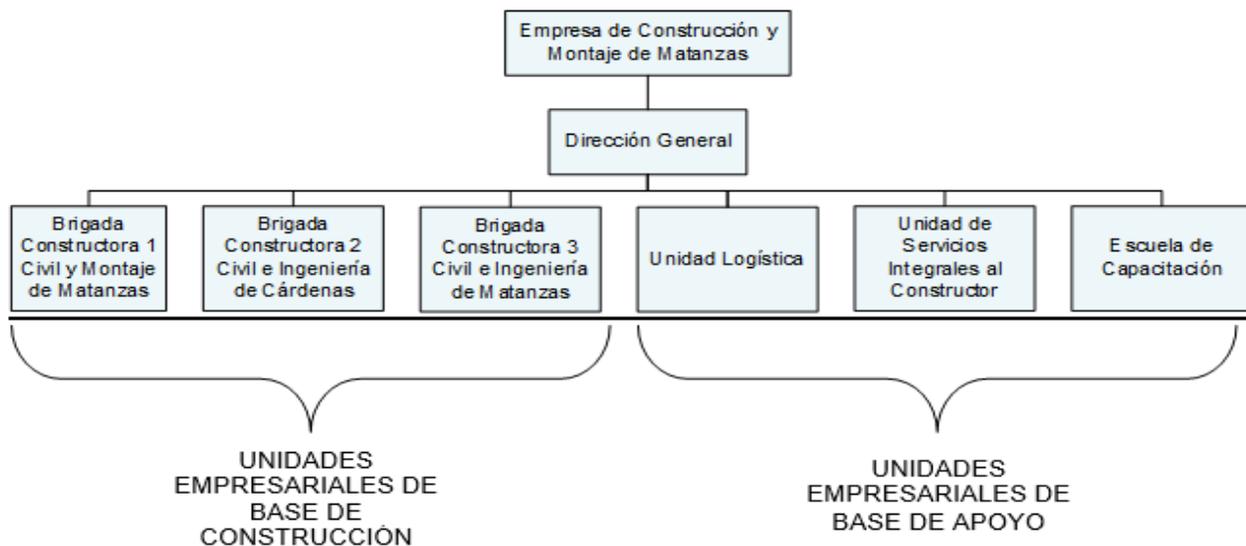
### 2.2. Estructura Organizativa de la ECMM.

La Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas está conformada por las siguientes Unidades Empresariales de Base:



1. Dirección General
2. Brigada Constructora 1 "Civil y Montaje"
3. Brigada Constructora 2 "Civil e Ingeniería" de Cárdenas
4. Brigada Constructora 3 "Civil e Ingeniería" de Matanzas
5. Unidad Logística
6. Unidad de Servicios Integrales al Constructor
7. Escuela de Capacitación

A Continuación se presenta el Organigrama de la Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas y de la Dirección de la Empresa.

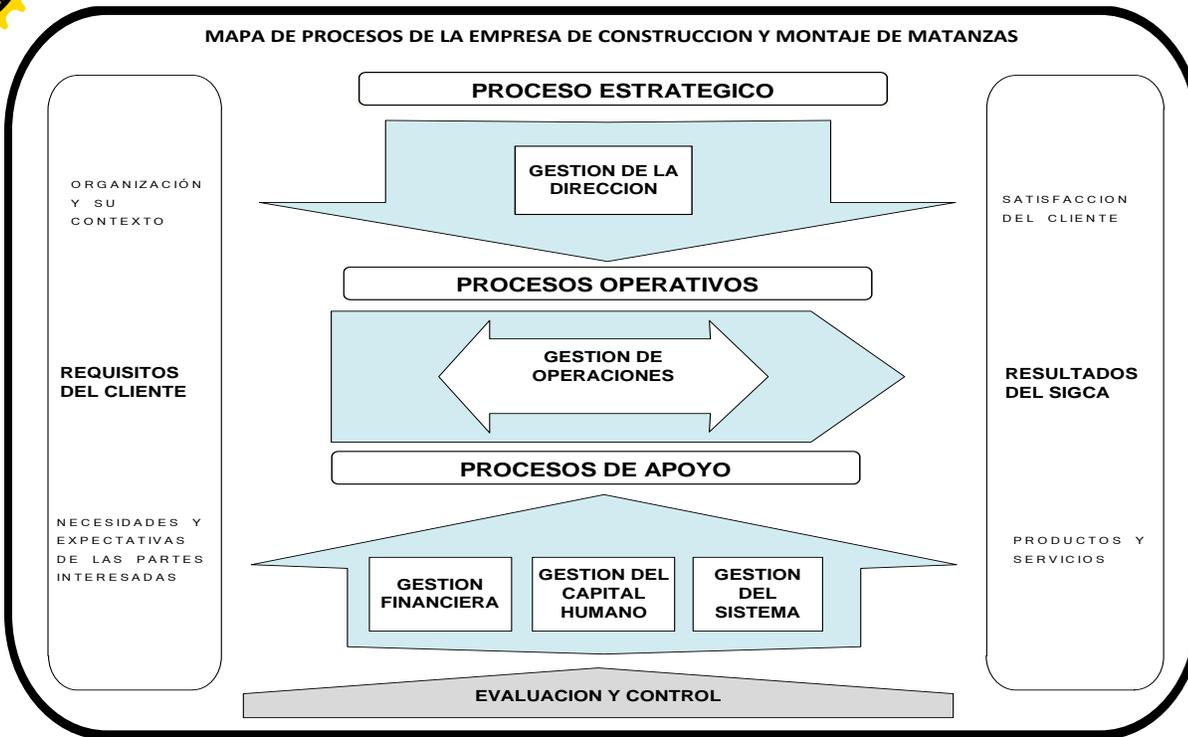


**Figura 2.2.1 Organigrama de la Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas.**

**Fuente: (Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas, 2020a).**

La ECMM desarrolla su misión y objetivos a través de cinco procesos, que permiten ejecutar de manera articulada y eficiente sus funciones, en búsqueda de la satisfacción de los requisitos de los clientes, el logro de los objetivos estratégicos, los objetivos del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente (SIGCA) y metas ambientales. La categorización de estos procesos se sustenta en el siguiente criterio: estratégicos, fundamentales y de apoyo.

La ECMM trabaja bajo un enfoque basado en los procesos. La interrelación de estos se muestra en el mapa de procesos de la figura 2.2.2



**Figura 2.1. Mapa de procesos de la ECMM.**

**Fuente: (Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas, 2020a)**

### **2.3. Política de la Calidad de la ECMM.**

La Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas trabaja para mejorar continuamente la calidad de sus procesos, productos y servicios y continuar fortaleciendo la presencia de sus producciones en el mercado, estableciendo para esto un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la familia de Normas NC ISO 9000 que garantizan el cumplimiento de los requisitos, objetivos de la calidad, así como la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes y la competitividad en el mercado y creando un Producto de alto valor agregado para la sociedad y las diferentes esferas que desarrollan el país e incrementan el producto Interno Bruto.

Se cuenta con un personal concientizado y motivado hacia la calidad de sus producciones individuales y colectivas. La Dirección de la Empresa es líder en la aplicación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión en todos los niveles de la organización.



## 2.4. Caracterización de la UEB objeto de estudio de la investigación.

La UEB Brigada Constructora No.3 Civil e Ingeniería de Matanzas fue reestructurada en junio del 2017, tiene su domicilio legal en la Carretera San Juan Km. 1 ½ Jaiba Final. Municipio de Matanzas, Provincia de Matanzas.

La Brigada No.3 brinda servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones, demoliciones, desmontaje, remodelación, reconstrucción y/o rehabilitación de edificaciones, instalaciones y otros objetivos existentes; realiza reparación y mantenimientos constructivos, construcción de áreas verdes, exposiciones de jardinería; brinda servicios especializados de voladuras; impermeabilización, tratamiento superficial y recubrimiento químico; dragado, corte y succión en lagunas, ríos, canales y mares, recogida de escombros asociados al proceso constructivo y factores climáticos, así como postventa. Ofrece servicios de preparación técnica de obras; alquiler de equipos, asistencia técnica, asesoría y consultoría en actividad de construcción; servicios científicos-técnicos y ejecución de proyectos de I+D, e innovación tecnológica; transportación de carga general, especializada y de personal; recogida de desechos sólidos; todos ellos en pesos cubanos y pesos convertibles.

**Misión:** Brindar servicios constructivos de obras de ingeniería y arquitectura, distinguiéndonos la efectividad, seriedad y compromiso con el medio ambiente, el apoyo de un capital humano competente y motivado.

**Visión:** Ser la empresa líder en la construcción de obras de ingeniería y arquitectura, donde el trabajador sea centro y protagonista de la gestión, contando con la autonomía, tecnología efectiva, conectividad y gestión logística que sustente nuestra reconocida calidad.

La UEB cuenta, como unidades dependientes y responsables de sus procesos principales, con cuatro áreas o colectivos encargados de la construcción de movimiento de tierras, obras ingenieras para la defensa, las obras destinadas a los recapes con hormigón-asfalto-agua caliente (HAC) de viales de interés nacional y la construcción de viviendas en la Habana, resultando más prudctivo el Colectivo de movimiento de tierras.

### **Organigrama de la Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECMM.**



Figura 2.4.1. Organigrama de la UEB objeto de estudio.

Fuente: datos de la empresa.

### 2.4.1. Alcance del proceso.

El proceso inicia con el desbrose del área, se despeja de malesas, árboles y arbustivas para posteriormente extraer la capa vegetal (material contaminado de 20 a 40 cm), hasta encontrar el suelo resistente; mientras se transporta a un punto acordado el material no deseado se realiza la excavación en las canteras acordadas para obtener el material rocoso que servirá de relleno para el desnivel provocado al extraer la capa vegetal y llegar a la altura pactada en el contrato; este material pasará por los subprocesos de reigo de agua, compactación y nivelación, con la ayuda de los equipos técnicos necesarios. Después el terreno es sometido a pruebas de compactación homologadas. Los subprocesos serán repetitivos dado que el desnivel se rellenará en capas de 20 cm de grosor, hasta llegar a la altura deseada.

### 2.4.2. Salida del proceso.

El proceso posee cuatro modalidades de salidas, estas son: plataforma para construcciones civiles, terraplenes para viales, rellenos sanitarios o viales interiores para urbanizaciones. Se finaliza con un acta de entrega del Sistema de Gestión de la Calidad para las obras, que puede ser parcial, cuando la obra no llega a finalizarse por factores externos, o definitiva, cuando se lleva a término la misma. Los materiales utilizados son: combustible, equipos técnicos, material rocoso y el personal especializado que procura garantizar una evaluación de la calidad conforme por parte del inversionista.



### 2.4.3. Proveedores.

La Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECCM posee los siguientes proveedores: Comercializadora Axess, Empresa Integral de Servicios Automotores (EISA), Empresa de Gases Industriales, Empresa de Servicios y Revisión Técnica, Empresa Comercializadora de Piezas y Equipos (DIVEP), Empresa de Soluciones Mecánicas de la Construcción (SOMEK), Sociedad Mercantil de Servicios Automotores (SASA), Empresa Mixta UNEVOL S.A, Constructora Hicacos UBS Equivar, Construcciones CUBISA S.A, Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA), Empresa COPEXTEL, Empresa de Civil y Montaje de Matanzas (ECMM), Oficina Territorial de Normalización (OTN), Producciones Gráficas DEMOS, Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA).

### 2.4.4. Clientes.

Los principales clientes de la UEB Brigada No.3 para el cierre del año 2021 son: DINVAI Construcciones SA, Empresa Agroindustrial de Granos, Empresa de Servicios Ingeniero Hidráulicos de Occidente (ESIHO), Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), Empresa de Servicios Comunales (ACN) de Cárdenas, Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería (EMPAI), Ateneo Deportivo Aurelio Janet, Dependencia Interna Municipal.

### 2.4.5. Competidores.

Los principales competidores de la UEB Brigada No.3 son: Empresa Constructora Militar (ECM) No.4 de Matanzas, Empresa de Construcción y Montaje de Obras del Turismo de Varadero (ECMOT), Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No.5 (ECOING 5).

## 2.5. Caracterización de la fuerza de trabajo.

En la Brigada No.3 existe una plantilla aprobada de 499 plazas, de ellas están cubiertas un total de 379, lo que representa un 75 % de la misma, de las cuales 307 son hombres y 72 son mujeres.

Tabla 2.1 Composición de la fuerza laboral.

Categorías ocupacionales	Cantidad de trabajadores	Porcentaje que representan (%)
Dirigentes	10	2.64
Técnicos	62	16.36
Administrativos	0	0
Operario	222	58.57
Servicio	85	22.43



Total	379	100
-------	-----	-----

Fuente: Elaboración propia.

## **2.6. Análisis de metodologías, guías y procedimientos para el análisis, diagnóstico y mejora de los procesos.**

Con el objetivo de valorar la factibilidad en la aplicación de las mismas en las condiciones reales del objeto de estudio práctico seleccionado, se muestran a continuación diferentes metodologías para el análisis, diagnóstico y la mejora de los procesos, propuestas ya utilizadas por diferentes autores cubanos.

### **Valls Figueroa (2006)**

1. Creación del grupo de mejora.
2. Capacitación para la mejora.
3. Identificar y clasificar los indicadores fundamentales que gestiona la organización.
4. Definir la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan.
5. Evaluar los resultados de la gestión de la eficacia de la organización en el período analizado.
6. Análisis de la eficacia de la gestión de la organización. Se realiza a través de la dinámica de los indicadores de eficacia, que incluyen satisfacción de los clientes, resumen de quejas, reclamaciones, por procesos, áreas, segmentos de mercado. Utilizar: tarjado, estratificación.
7. Determinar los defectos por millón de oportunidades.
8. Determinar el nivel de sigma y de rendimiento de cada actividad o proceso.
9. Definir procesos e indicadores que deben ser mejorados prioritariamente.
10. Análisis causal de las reservas de eficacia.
11. Propuesta de mejora para minimizar la reserva de eficacia.

### **González Reyes et al. (2013)**

Etapas I: Preparación.

1. Caracterización general de la empresa.
2. Descripción del sistema de organización general de la empresa.
3. Identificación de la necesidad del diagnóstico.

Etapas II: Diagnóstico



1. Requerimientos del sistema de organización general del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial.
2. Diagnóstico del sistema de organización general en la empresa.
3. Determinación de las brechas del sistema de organización general en la empresa.

Etapas III: Mejora

1. Generación de soluciones.
2. Valoración de las soluciones.
3. Selección y planificación de soluciones.

### **González Meriño et al. (2021)**

Fase I. Descongelamiento

1. Identificar subsistemas de la organización.
2. Comprender la interacción entre los subsistemas dentro del sistema de la organización.
3. Diseñar y validar la herramienta de diagnóstico.
4. Obtener los problemas clave y las causas que los generan.
5. Planificar el cambio.

Fase II. Movimiento

1. Implementar el cambio.
2. Evaluar los resultados.

Fase III. Recongelamiento.

### **Leal-Pupo et al. (2022)**

Fase I. Ambientación general.

1. Conformación y capacitación de un equipo de mejora de las capacidades de dirección y gestión empresarial.
2. Análisis del desempeño actual de la empresa respecto a los indicadores de eficacia y eficiencia.

Fase II. Diagnóstico de las Siete Capacidades de Dirección y Gestión Empresarial.

1. Aplicación de las siete listas de chequeos de las capacidades de dirección y gestión empresarial.
2. Valoración estadística de los resultados de la aplicación de las siete listas de chequeos.



3. Evaluación de las siete capacidades de dirección y gestión y análisis de la situación actual de la empresa.

Fase IV. Implementación, control y mejora.

1. Desarrollar un liderazgo efectivo en la implementación del programa de acciones de mejoras.
2. Seguimiento y control al cumplimiento del programa de acciones de mejora.
3. Evaluación de las mejoras en la empresa respecto a las siete capacidades de dirección.

## **2.7. Metodología de Investigación a desarrollar en la UEB Brigada Constructora No.3 Civil e Ingeniería de la ECCM.**

### **Paso No.1. Creación del grupo de mejora.**

Se creará un grupo para la evaluación y análisis de la eficacia y la eficiencia de la gestión, presidido por la alta gerencia e integrado por representantes de cada proceso de la organización. Este grupo evaluará los posibles indicadores a utilizar, atendiendo a su orientación y naturaleza, y determinará el monto de los costos de calidad y en función de esto establecerá la dirección del programa de mejora.

### **Paso No.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, etc.), referente a la determinación y gestión de la calidad.

Las temáticas a impartir entre otras deben ser:

- 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.

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.



Esta capacitación se realiza con profesores de la universidad del colectivo de Gestión de la Calidad. Es importante tener como referencia las ISO 9000, para lograr una clasificación lo más homogénea posible.

**Paso No.3. Identificar y clasificar los indicadores fundamentales que gestiona la organización.**

Esto se realizará a partir de los indicadores fundamentales establecidos por la empresa para evaluar su gestión, la clasificación de los mismos se realizará de acuerdo a su naturaleza en: eficiencia, eficacia o efectividad; además en función de su alcance en: indicadores de resultado o de proceso, de la siguiente manera:

Esto se realizará en el siguiente formato.

**Tabla 2.7.1. Formato para clasificación de indicadores.**

Indicadores	Eficacia	Eficiencia	Efectividad	Resultado	Proceso

Fuente: elaboración propia.

**Paso No.4. Definir la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan.**

Se determina sobre la base la relación porcentual de las categorías de los indicadores identificados, del total, definiendo el enfoque prioritario de su gestión hacia la eficacia, eficiencia o efectividad y clasificando la misma en reactivo o proactivo, en dependencia de la proporción de indicadores de proceso y de resultados en la organización.

**Tabla 2.7.2. Formato para definir la orientación de la gestión en la organización.**

Indicadores	Eficacia	Eficiencia	Efectividad	Resultado	Proceso
Total					

Fuente: elaboración propia.

Orientación = Naturaleza de los indicadores / Total de indicadores.

Reactiva o pre activa = Alcance de los indicadores / Total de indicadores.

Si son varios los indicadores incumplidos aplicar el **Método de expertos o Coeficiente de Kendall que** consiste en la recopilación o recogida de información ponderada de un grupo de



expertos de cuáles serían las causas que afectan la calidad. El método unifica el criterio de varios especialistas con conocimiento de la temática, de manera que cada integrante del panel haya ponderado según el orden de importancia, que cada cual entienda a criterio propio. En la selección del experto se tendrá en cuenta la experiencia, el nivel de información que pueda aportar y el nivel técnico que tenga. Este método posee un procedimiento matemático y estadístico que permite validar la fiabilidad del criterio de los expertos mediante el coeficiente Kendall (W).

Los expertos deben ser 7 o más, para lo cual se deben entregar los elementos seleccionados acorde con su nivel de incidencia en la satisfacción de los clientes, para que los expertos los prioricen. Luego hacer un resumen con el resultado de cada uno de los expertos y calcular las expresiones que aparecen en la Tabla.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

$$T = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}$$

Dónde:

m – Número de expertos.

$\sum a_{ij}$  – Suma de las puntuaciones otorgadas por los expertos al ítem i.

K – Número de ítems a valorar.

T – factor de comparación.  $\sum \sum a_{ij} / K$

$$\Delta = \sum a_{ij} - T$$

Ítems	Expertos							$\sum a_{ij}$	m	m.
	1	2	3	4	5	.	m			
1										
2										
K										

**Figura 2.7.1. Método Kendall.**

**Fuente: elaboración propia.**



Para comprobar si existe concordancia entre el panel de especialistas se empleará el Coeficiente de Kendall (W) a partir de la fórmula siguiente:

$$W = \frac{12\sum\Delta^2}{m^2(k^3 - k)} \geq 0,5$$

Si se cumple, hay concordancia y el estudio es válido.

Si  $W < 0.5$  se repite el estudio, pero esto no indica que los expertos no sean expertos, solamente que hubo dificultades en la explicación y preparación del método, de haber un número de expertos  $m \geq 7$  y el estudio no ser válido, entonces se pueden eliminar los que más variación introducen en el estudio, respetando siempre  $m \geq 7$ .

Nota: En caso de que algún experto considere que dos o más ítems tienen el mismo nivel de importancia, se otorgará la misma puntuación a estos, pero posteriormente se deberá variar el orden de la ponderación, suprimiendo aquellos que fueron marcados con igual puntuación. Es necesario destacar que para lograr la eficiencia en la aplicación de este método es imprescindible la selección correcta de los expertos. Esta debe ser lo más aleatoria posible y debe asegurarse que los mismos sean capaces de medir las características con gran exactitud, por su capacidad de análisis y pensamiento lógico, espíritu colectivista y autocrítico.

### **Paso No. 5. Evaluar los resultados de la gestión de la eficacia de la organización en el período analizado.**

**5.1.** A partir de los indicadores técnicos de eficacia utilizados en la organización, estableciendo una valoración entre lo planificado y el porcentaje de cumplimiento.

**Tabla 2.7.3. Indicadores técnicos productivos y su porcentaje de cumplimiento.**

Indicadores técnicos productivos	Antes		
	Plan 2021	Real 2021	%

**Fuente:** elaboración propia.

Por la importancia que tienen estos indicadores se debe precisar en la evaluación del nivel de la eficacia al nivel de unidades, procesos claves y de soporte, siempre que la información esté



disponible. Debe incorporarse a este análisis la evaluación de la eficacia energética, a través del cumplimiento de los planes de los portadores energéticos.

## 5.2. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.

Tabla 2.7.4. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción.

Indicador	Real 2021
% de satisfacción del cliente externo.	
No de quejas	
Reclamaciones	
% de satisfacción del cliente interno	
Ausentismo	
Fluctuación	

Fuente: elaboración propia.

Fluctuación= (L/Promedio de empleados) x100.

Ausentismo=  $(\sum \text{días de ausencia de toda la dotación activa del periodo}) / (\sum \text{días en el periodo}) \times 100$ .

### Paso No. 6. Determinar los defectos por millón de oportunidades.

A partir de: el número de indicadores, de sus criterios de medida y del número de evaluaciones de la eficacia realizadas, se realizará el cálculo de los defectos por millón (DPMO), utilizando la siguiente expresión.

$$DPMO = p/n \times 1000\ 000$$

Dónde: p= No de indicadores incumplidos de cada proceso, según el criterio de medida.

Dónde: n= Total de indicadores evaluados a cada proceso.

### Paso No.7. Determinar el nivel de sigma y de rendimiento de cada actividad o proceso.

Esto se realizará partiendo del valor DPMO determinado, entrando en la tabla, se define el nivel de sigma y el rendimiento del proceso.

Tabla 2.7.5. Niveles de desempeño en Sigma.

Rendimiento (%)	Nivel en sigma	DPMO
6,68	0,00	933200
8,455	0,13	915450
10,56	0,25	894400



13,03	0,38	869700
15,87	0,50	841300
19,08	0,63	809200
22,66	0,75	773400
26,595	0,88	734050
30,85	1,00	691500
35,435	1,13	645650
40,13	1,25	598700
45,025	1,38	549750
50	1,50	500000
54,975	1,63	450250
59,87	1,75	401300
64,565	1,88	354350
69,15	2,00	308500
73,405	2,13	265950
77,34	2,25	226600
80,92	2,38	190800
84,13	2,50	158700
86,97	2,63	130300
89,44	2,75	105600
91,545	2,88	84550
93,32	3,00	66800
94,79	3,13	52100
95,99	3,25	40100
96,96	3,38	30400
97,73	3,50	22700
98,32	3,63	16800
98,78	3,75	12200
99,12	3,88	8800
99,38	4,00	6200
99,565	4,13	4350
99,7	4,25	3000
99,795	4,38	2050
99,87	4,50	1300
99,91	4,63	900
99,94	4,75	600
99,96	4,88	400
99,977	5,00	230
99,982	5,13	180
99,987	5,25	130
99,992	5,38	80
99,997	5,50	30
99,99767	5,63	23,35
99,99833	5,75	16,7
99,999	5,88	10,05
99,99966	6,00	3,4

Fuente: Elaboración propia.

### Paso No. 8. Análisis causal de las reservas de eficacia.



Las reservas de eficacia se determinarán a partir de los indicadores más afectados en su cumplimiento, teniendo en cuenta también los procesos más afectados, los de mayor variabilidad (nivel de sigma) y menor rendimiento. Para esto se utiliza el Diagrama Causa-Efecto.

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

Pasos para su utilización:

- 1) Identificar el problema. Efecto
- 2) Determinación de la primera gran expansión en la cual se sitúan de 4 a 6 eventos causales, seleccionados a partir del método de los expertos utilizando el coeficiente Kendall.
- 3) Determinación de la primera pequeña expansión para buscar las causas de los eventos causales, mediante la tormenta de ideas.
- 4) Determinación de la segunda pequeña expansión que son las sub causas de los eventos causales, mediante la utilización del diagrama de afinidad; si fuera necesario.

**Paso No. 9. Determinación de los costos totales asociados a la calidad.**

**9.1. Identificación de las diferentes partidas de costo.**

Para la identificación de las partidas de costo y su clasificación dentro de los costos totales se seguirá el siguiente algoritmo:

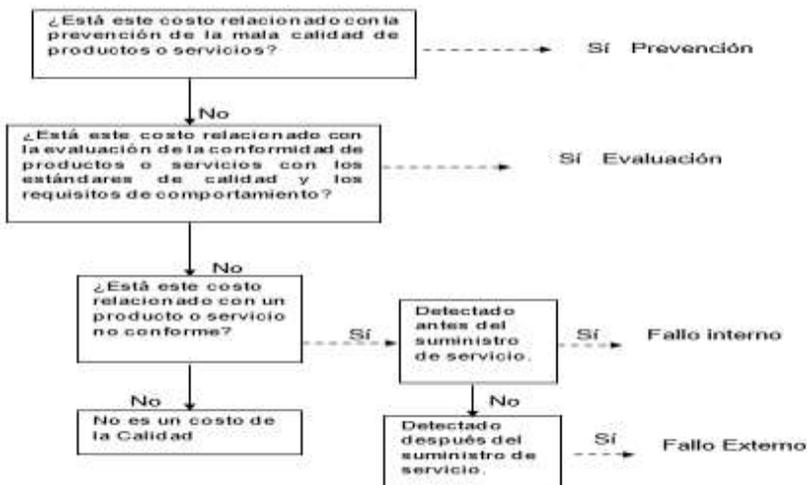




Figura 2.7.2. Algoritmo para la identificación de las partidas de costo

Fuente: elaboración propia.

**9.2.** 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.

Hay dos caminos:

- Mediante estimación. Es el enfoque práctico. Requiere sólo un cierto esfuerzo y puede obtener, en pocos días o semanas, suficientes costos relativos a la calidad como para preguntarse: si hay o no una buena oportunidad de reducción de costos dónde está localizada esta oportunidad.
- Mediante ampliación del sistema contable. Este es un enfoque más elaborado. Requiere mucho esfuerzo por parte de varios departamentos, especialmente de Contabilidad y de Calidad. Exige mucho tiempo, siendo necesarios meses e incluso años.

Tabla 2.7.6. Métodos utilizados para la determinación de las partidas de los costos asociados a la calidad.

Partidas de costos de calidad	Estimación	Determinación
<b>Costos de Prevención</b>		
Costo de prevención en operaciones		X
Planificación del Programa de Calidad	X	
Administración de la calidad		X
Salarios Administrativos		X
Promoción	X	
Formación del personal	X	
<b>Costos de Evaluación</b>		
Encuesta.	X	
Comprobación de la precisión de los equipos de medición		X
Materiales y servicios para la Inspección	X	
Control de recepción.	X	
Evaluación de la calidad de los servicios		X
Auditoria de procesos		X
<b>Costo de Fallos Internos</b>		
Pérdidas en compras	X	
Merma por producto	X	
Horas extras trabajadas	X	
<b>Costos de Fallos Externos</b>		
Reclamaciones	X	
Compensaciones	X	



Atención a quejas	X	
Clientes perdidos.	X	

Fuente: Elaboración propia.

### Paso No.10. 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 la calidad, siendo** este la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y su costo óptimo.

- El cálculo se hace de la siguiente manera:

$$CTQ = CP + CE + CF$$

**Interno**

**externo**

#### - Leyenda:

- . CP: Costo de prevención
- . CE: Costo de evaluación
- . CF: Costo de fallo
- . CTQ: Costo total de calidad

**Paso No. 11. 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/CTQ (porcentaje que representa los CP de los CTQ)
- 2-CE/ CTQ (porcentaje que representa los CE de los CTQ)
- 3- CF/CTQ (porcentaje que representa los CF de los CTQ)
- 4- CTQ/ VT (porcentaje que representa el CTQ del total de ventas del período evaluado)
- 5- CTQ/CTP (porcentaje que representa los CTQ del costo total de producción en el período)

### Paso No. 12. Determinación de las partidas de costos 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.

Normalmente hay un intervalo de tiempo entre los datos básicos de medida de la calidad y los datos del costo de calidad. Los datos de la medida de la calidad son siempre actuales (por lo



general, diariamente) mientras que los datos del costo de la calidad se acumulan "a posteriori", al igual que la mayoría de los informes contables de costos.

Es importante entonces, entender que los costos de calidad se utilizan en apoyo de la mejora ("a priori) y para verificar su logro ("a posteriori") pero la mejora real se origina como consecuencia de usar los datos de la medida de la calidad actual en búsqueda de la causa y la acción correcta.

La mejora real de la calidad comienza en la preparación de una distribución de frecuencias acumuladas, se puede indicar por medio de un sencillo gráfico de barras usando los totales para cada tipo de defecto, permitiendo la determinación de las actividades y procesos a priorizar dentro de la institución.

La reorganización de estos datos con arreglo al principio de Pareto (puesto en orden descendente de importancia mostrará que solo unos pocos de los muchos tipos que intervienen son los responsables de los resultados no deseados. Se identifican estos "pocos vitales" para su investigación y análisis. Una acción correctora concentrada en ellos tendrá el mayor impacto sobre la mejora a la calidad.

**Diagrama de Pareto.** Es una herramienta del control de la calidad que determina la prioridad del programa de mejora, a partir del efecto económico de un grupo de eventos. Este diagrama cuenta con dos ejes verticales y uno horizontal, en los cuales se coloca: el efecto económico, el porcentaje absoluto y acumulado del efecto de cada evento y los eventos que se analizan, respectivamente. Esta herramienta fija la regla 20 por 80.

**Paso No.13. Análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas evaluadas a través de los costos de calidad.**

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

Pasos para su utilización:

1) Identificar el problema.



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

#### **Paso No .14. Propuesta de mejora.**

La propuesta de mejora se realizará sobre la base de los procesos más afectados, de los indicadores incumplidos, teniendo en cuenta los resultados del análisis causal y debe incluir el rediseño del proceso y del sistema de indicadores de la organización, si se considera pertinente.

#### **Conclusiones parciales.**

- La UEB Brigada Constructora No.3 Civil e Ingeniería de Matanzas es una de las siete Unidades Empresariales de Base que se subordinan a la Dirección General de la ECCM.
- La UEB objeto de estudio presenta una plantilla cubierta de 379 empleados, cuya distribución por cargos es: dirigentes, técnicos, administrativos, operarios y servicios, con 307 hombres y 72 mujeres.
- Se analizaron varias metodologías para la evaluación, análisis y diagnóstico de los procesos, ya utilizadas por diferentes autores cubanos y foráneos, con el objetivo de valorar la factibilidad en la aplicación de las mismas en las condiciones reales del objeto de estudio práctico seleccionado.
- A partir del análisis de las diferentes metodologías y procedimientos y las características propias de la empresa, para realizar la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB donde se realiza la investigación se selecciona el procedimiento elaborado por DrC. Wilfredo Valls Figueroa, y modificado por la MsC. Geidy Salgado Cepero, debido a que es el que mejor se ajusta. Este cuenta con 15 pasos.





### **CAPÍTULO III. Resultados de la aplicación del procedimiento para el diagnóstico de la eficacia de la gestión en la UEB Brigada No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECCM.**

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del procedimiento para el diagnóstico de la eficacia de la gestión en la UEB Brigada No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECCM, en todos sus pasos, con las herramientas utilizadas y los comentarios analíticos realizados.

#### **3.1. Organización para la mejora.**

La organización objeto de estudio trabaja en la implementación de un sistema de gestión de la calidad conforme a la norma NC ISO 9001:2015, por lo tanto, la misma tiene estructurada la organización para la mejora. Dicha estructura es la siguiente:

- 8 Directores: 1 Director General, 6 directores de las UEB y 1 director adjunto
- 6 Directores de departamentos: Contabilidad y Finanzas, Operaciones, Técnico, Equipos, Recursos Humanos, Energía.
- 4 Jefes de departamentos: Jurídico, Organización y Control, Cuadro, Seguridad y Protección.
- 1 Auditor.

#### **3.2. Resultados del proceso de capacitación.**

Los planes de capacitación se realizan anualmente, son conformados en el departamento de Recursos Humanos. El servicio de capacitación se contrata según los cursos planificados con la UEB Escuela de Capacitación; se brindan cursos a los aspirantes a operarios para el manejo de equipos técnicos como son: bulldocers, cilindro, motoniveladora; para técnicos se ofrecen cursos de soldadura y mecánica y a los administrativos para su superación se brindan diplomados, especialidades, conferencias, seminarios; según las competencias que necesite adquirir o mejorar.

#### **3.3. Clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la organización de acuerdo a su naturaleza y alcance, en el proceso de movimiento de tierra.**

La Brigada Constructora No.3 "Civil e Ingeniería" de la ECMM gestionan prioritariamente 22 indicadores, los cuales se clasifican de la siguiente forma, atendiendo a su naturaleza y alcance, según se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la UEB Brigada Constructora No. 3 "Civil e Ingeniería".

Indicador	Unidad (U)	Eficacia	Eficiencia	Resultado	Proceso
Inventario total de Máquinas Básicas Seleccionadas (MBS)	U	x			x
Fondo Horario en Explotación (FHE)	Mh	x	x		x
Fondo Horario Bruto (FHB)	Mh	x	x		x
Fondo Horario en Explotación por MBS	Mh	x	x		x
Coeficiente de Turno (CT)	U		x	x	
Tiempo en Reparación General (TRG)	Mh	x			x
Tiempo en Mantenimiento Técnico Planificado (MTP)	Mh	x			x
Tiempo en Rotura Fortuita (ROTTF)	Mh	x			x
Fondo Horario Disponible (FHD)	Mh	x			x
Coeficiente de Disponibilidad Técnica (CDT)	%		x	x	
Tiempo por Falta de Organización (FO)	Mh	x	x		x
Tiempo por Lluvia u otras Inclemencias de la Naturaleza.	Mh	x	x		x
Tiempo Perdido por Otras Causas (OC)	Mh	x	x		x
Fondo Real Productivo (FHP)	Mh	x			x
Horas Productivas por MBS	Mh	x			x
Índice de Utilización de Horas Productivas (UP)	%		x	x	
Promedio de Trabajadores	U		x	x	
Fondo de Salario	Mp		x	x	

Salario Medio Mensual	Mp		x	x	
Gasto Material	Mp		x	x	
Total de Gastos	Mp		x	x	
Ventas Netas	Mp		x	x	
Total de Indicadores: 22					

Fuente: elaboración propia.

De los 22 indicadores existen 13 que son técnico-productivos, en este caso están los indicadores: inventario total de máquinas básicas seleccionadas, fondo horario en explotación, fondo horario bruto, fondo horario en explotación por MBS, tiempo en reparación general, tiempo en mantenimiento técnico planificado, tiempo en rotura fortuita, fondo horario disponible, tiempo por falta de organización, , tiempo por lluvia u otras inclemencias de la naturaleza, tiempo perdido por otras causas, tiempo del fondo real productivo y horas productivas por MBS. Según su naturaleza el proceso presenta 13 indicadores de eficacia y 9 indicadores de eficiencia y según su orientación 9 indicadores son de resultado y 13 son de proceso.

Cuando un indicador se puede clasificar como eficaz y eficiente a la vez se dice que existe una dualidad en la naturaleza de su clasificación. En este caso los indicadores se inclinan más hacia la eficacia por el papel fundamental que juegan para el logro del objetivo principal en un proceso prácticamente mecanizado.

### **3.4. Resultados del análisis de la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan en el proceso de movimiento de tierra.**

De los 22 indicadores fundamentales que gestiona la organización en el proceso, un total de 13 son de eficacia y constituyen el 59 % de los mismos, por lo que el objetivo fundamental de su sistema de gestión de la calidad es el logro de la eficacia del proceso más productivo. Esto demuestra que los indicadores fundamentales que gestiona la organización se alinean con los objetivos estratégicos planteados, por lo que existe una total correspondencia entre los procesos estratégicos y los operativos o claves.

Por otra parte, el 59 % de los indicadores fundamentales gestionados por la organización son de proceso, lo que demuestra que la gestión es proactiva, lo que no se contradice con el



enfoque de proceso y sistémico que caracteriza a la gestión de la calidad; por lo que me permite tomar acciones correctivas, además de detectar y corregir las fallas.

### 3.5. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de la organización en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de movimiento de tierra.

#### 3.5.1. Resultados de la evaluación de los resultados de la gestión de la eficacia de la organización en el en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de movimiento de tierra.

A partir de los indicadores técnicos de eficacia utilizados en la organización se realizará una tabla, estableciendo una valoración a partir de los indicadores que presentan dificultad para la correcta realización del proceso de movimiento de tierra.

A continuación se muestran los datos reales y planificados de los indicadores técnico-económicos del proceso de movimiento de tierra. Estos datos se muestran en unidades (U), miles de horas (Mh) y miles de pesos (Mp).

**Tabla 3.2. Principales indicadores técnicos productivos del proceso de movimiento de tierra.**

Indicadores técnico-productivos	Unidad de medida	Real	Planificado
Inventario total de Máquinas Básicas Seleccionadas (MBS)	U	100	99
Fondo Horario en Explotación (FHE)	Mh	234.533	222.552
Fondo Horario Bruto (FHB)	Mh	231.344	222.552
Fondo Horario en Explotación por MBS	Mh	2.345	2.248
Tiempo en Reparación General (TRG)	Mh	1.905	24.481
Tiempo en Mantenimiento Técnico Planificado (MTP)	Mh	21.250	11.128
Tiempo en Rotura Fortuita (ROTF)	Mh	60.722	40.059
Fondo Horario Disponible (FHD)	Mh	150.583	146.884
Tiempo por Falta de Organización (FO)	Mh	35.461	40.059



Tiempo por Lluvia u otras Inclemencias de la Naturaleza.	Mh	0.01	2.226
Tiempo Perdido por Otras Causas (OC)	Mh	53.631	35.608
Fondo Real Productivo (FHP) u Horas Productivas	Mh	48.199	48.961
Horas Productivas por MBS	Mh	0.481	0.494

Fuente: elaboración propia.

Según las diferencias entre los valores planeados y reales se determina que los indicadores que pueden presentar dificultad y que por tanto pueden provocar graves fallos en el proceso son: tiempo en reparación general, tiempo en mantenimiento técnico planificado, tiempo en rotura fortuita, tiempo perdido por otras causas, tiempo del fondo real productivo y horas productivas por MBS.

### 3.5.2. Resultados de la aplicación del Método de expertos (Coeficiente de Kendall) para determinar la prioridad de los indicadores que pueden afectar o que afectan en gran medida el proceso de movimiento de tierra.

La realización de este método fue posible gracias a 7 expertos que se relacionan directamente con la ejecución del proceso de movimiento de tierra.

El proceso de movimiento de tierra está compuesto por un conjunto de pasos que permiten apreciar el papel de suma necesidad e importancia de los indicadores seleccionados, en un proceso prácticamente mecanizado.

**Tabla 3.3. Desglose de equipos según actividades en el proceso de movimiento de tierra.**

Orden	Actividad	Equipo técnico
1	Desbroce del área ( Limpieza de malesas, árboles, arbustivas).	Cargador frontal S/Ruedas
2	Extracción de la capa vegetal.	Cargador frontal S/Ruedas
3	Carga y transportación del material no deseado.	Cargador frontal S/Ruedas y Camión de Volteo



4	Extracción en canteras para extraer el material rocoso.	Buldocer S/Estera
5	Carga y transportación hacia el depósito acordado.	Cargador frontal S/Ruedas y Camión de Volteo
6	Descarga del material en obras.	Camión de Volteo
7	Riego de material mecanizado por capas de 20 cm.	Buldocer S/Estera
8	Riego de agua para ayudar a la compactación.	Camión Pipa de Agua.
9	Compactación	Cilindro tres rodillos
10	Nivelación	Motoniveladora
11	Pruebas de compactación en la capa por organismos (ENIA)	Instrumentos topográficos.
12	Se repiten las actividades del 5 al 11 hasta tantas capas de 20 cm sean necesarias.	Equipos anteriormente mencionados.
13	Entrega y recepción de la etapa	

Fuente: elaboración propia.

El coeficiente de concordancia Kendall obtenido fue  $w = 1.72$ ; por lo tanto, el estudio es válido.

Los indicadores a las que se le debe dar prioridad según los expertos se expresan en la **figura 3.1..**

Indicadores	Expertos							$\sum A_i$	$\Delta$	$\Delta^2$	Decisión
	1	2	3	4	5	6	7				
Tiempo en Reparación General (TRG)	1	2	1	2	1	2	1	10	-14	196	*
Tiempo en Mantenimiento Técnico Planificado (MTP)	2	1	1	1	2	1	1	9	-15	225	*
Tiempo en Rotura Fortuita (ROTF)	6	7	6	7	8	8	6	48	24	576	
Tiempo Perdido por Otras Causas (OC)	5	8	5	4	6	4	6	38	14	196	
Fondo Real Productivo (FHP)	1	2	1	1	1	2	1	9	-15	225	*
Horas Productivas por MBS	4	2	2	7	6	5	6	32	8	64	
								146	T= 24	1482	
								$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{m^2 (k^3 - k)}$		1.72	



Figura 3.1. Aplicación del Método Kendall.

Fuente: elaboración propia.

Los indicadores anteriormente seleccionados expresan las pérdidas de tiempo debido al incumplimiento de los mismos. A través de la entrevista individual con los técnicos de la ECMM y de la Brigada Constructora No.3 se encontró el TRG es el tiempo de reparación que se le planifica a los equipos según su consumo de combustible o distancias recorridas; un ejemplo son los equipos que participan en la transportación (camiones de volteo), que deben recibirlo cada 240000 km recorridos; mientras el MTP, como su nombre indica, se planifica cada 5000 km y es de utilidad para prevenir fallos posteriores; dentro del MTP se encuentra el mantenimiento técnico diario realizado por el chófer y mecánico diariamente antes de que el equipo comience la jornada laboral; el FRP es el tiempo que realmente está trabajando el equipo, sin interrupciones no planificadas; es decir es el tiempo productivo.

### 3.6. Resultado del análisis causal de las reservas de eficacia en función de los indicadores que afectan o pueden afectar en gran medida el proceso de movimiento de tierra.

El análisis causal se realiza a través del diagrama de Ishikawa y para ello se seleccionan 7 expertos a nivel de empresa. Los resultados obtenidos fueron que para el proceso de movimiento de tierra se obtienen 3 eventos causales: tiempo en reparación general, tiempo en mantenimiento técnico planificado y tiempo del fondo real productivo. Estos fueron los mismos que anteriormente presentan dificultad y fue además comprobado en la aplicación del Método Kendall.

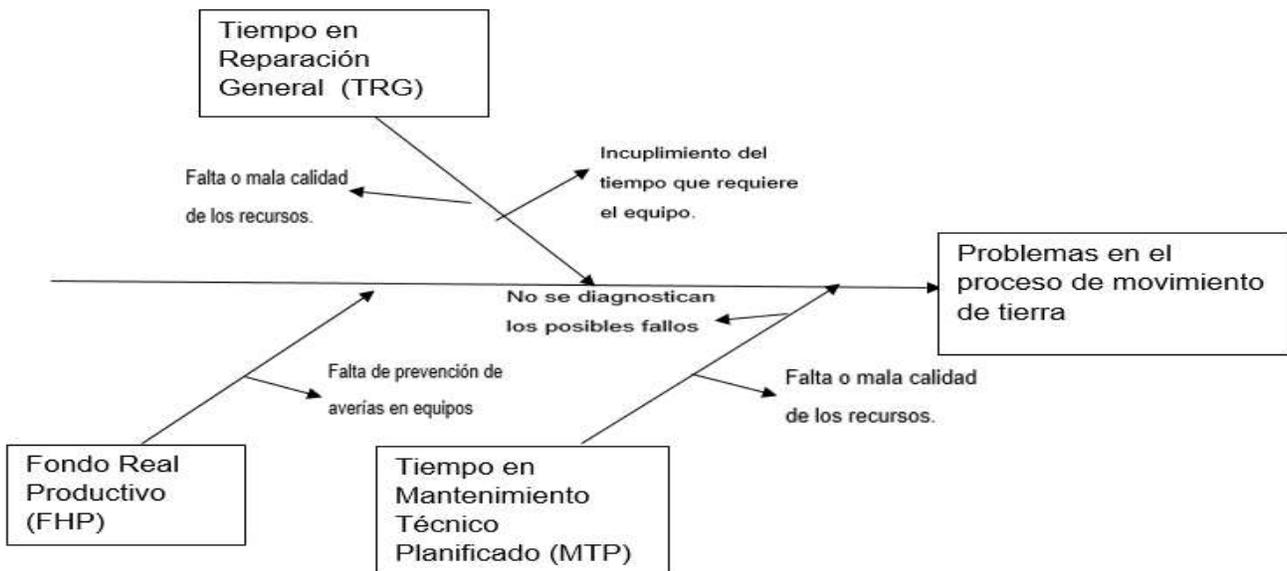




Figura 3.1. Diagrama causa-efecto del proceso de generación de movimiento de tierra.

Fuente: elaboración propia.

**3.7. Y 3.8. Resultados de la determinación del DPMO, el nivel de sigma y el rendimiento de cada actividad o proceso que intervienen en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.**

El objetivo de este epígrafe es realizar un análisis del rendimiento de los procesos de la organización a partir del cálculo de los DPMO en función de los indicadores de proceso establecido por el sistema de gestión de la calidad; comparando el rendimiento de los procesos durante el año con la evaluación total de la eficacia establecida o determinada por el sistema.

$$DPMO = p/n \times 1000\ 000$$

$$P = 3$$

$$N = 13$$

$$DPMO = 226\ 600$$

$$\sigma = 2.25$$

$$\text{Rendimiento} = 77,34\ \%$$

El rendimiento del proceso indica que el mismo trabaja al 77,34%, o sea existe otro 22.66% de reservas de eficacia, las cuales podrán ser reducidas en la medida de que se minimice la variabilidad del proceso. La empresa debe analizar las causas que provocan la variabilidad del proceso, fundamentalmente en las unidades y en los diferentes subprocesos y actividades, a través de un sistema de indicadores de proceso que permita detectar y gestionar las reservas de eficacia existentes a nivel de actividades y de sub procesos.

Los resultados de este análisis demuestran la necesidad que tiene la empresa de perfeccionar su sistema de indicadores y de evaluación, para realizar una valoración efectiva de la eficacia de los procesos y detectar las reservas productivas existentes en los mismos.

**3.9. Resultados de la evaluación del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.**

Tabla 3.3. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción.

Indicador	Real 2021
% de satisfacción del cliente externo.	86.4
No de quejas	-



Reclamaciones	-
% de satisfacción del cliente interno	76.6
Ausentismo	3.86 %
Fluctuación	3.34 %

**Fuente: elaboración propia.**

El nivel de satisfacción de los clientes es un indicador básico de eficiencia y su correcta gestión constituye uno de los objetivos y requisitos fundamentales de un sistema de gestión de la calidad. En la empresa estos indicadores se miden cada semestre a través de la aplicación de encuestas a clientes internos y externos.

En el caso del cliente externo se realiza una encuesta con un total de 14 preguntas que responden a 5 atributos y se les da respuesta con una calificación en una escala de 1 a 5 donde 1 es la peor calificación y 5 la mejor. En el anexo 3.9.1. se muestra la encuesta aplicada al lo clientes externos que poseía la empresa en el semestre julio-diciembre de 2021.

En la encuesta aplicada las opiniones del cliente estuvieron por debajo de las expectativas en todos los criterios o atributos tratados, como se puede observar en el anexo 3.9.2.. La mayor insatisfacción del cliente estuvo en:

- La satisfacción del servicio prestado en cuanto al trabajo de los equipos técnicos.
- La satisfacción del cliente en cuanto a la calidad de los productos o servicios contratados.
- La satisfacción del cliente en cuanto al nivel de precios que utiliza la empresa.

En la encuesta aplicada al cliente interno en el semestre julio-diciembre de 2021 se tuvieron en cuenta criterios como: trabajo, condiciones laborales, salario, relaciones laborales, trabajo en equipo, comunicación y liderazgo. La encuesta fue aplicada al 70 % de los trabajadores de la organización. El anexo 3.9.3. muestra una versión resumida de los aspectos tratados en la encuesta y sus resultados.

Los criterios con mayor índice de insatisfacción son salario y condiciones laborales, mientras que el donde existe mayor satisfacción son liderazgo y relaciones laborales y al igual que con el cliente externo los índices reales están por debajo de los esperados.

La medida de fluctuación laboral es de 3.34%, lo que no significa algo preocupante para la empresa, dado que en el sector de la construcción se comprende que la fluctuación de personal



solo es preocupante al excederse de un 5%. En cuanto al ausentismo, medido en un 3.84%, si supone algo de mayor importancia al estar por encima del 3% establecido; no obstante esto se debe a que existen dos trabajadores de certificado alrededor de dos años, por cuestiones médicas extremas, establecidas por las Comisiones Médicas.

### **3.9.1. Resultados del análisis causal de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.**

Se decide realizar un diagrama causa-efecto para analizar los diferentes niveles de satisfacción de los clientes externo e internos. También se decide utilizar como problema base para la insatisfacción del cliente uno de los criterios más afectados en la encuesta realizada, en este caso la calidad de los productos o servicios, ya que se considera que la satisfacción del cliente depende prioritariamente de la calidad y los demás aspectos insatisfechos se incluyen dentro de él. El anexo 3.9.4. se muestra el diagrama causa-efecto acerca de la no calidad de los productos o servicios.

Resultado diagrama causa efecto para insatisfacción del cliente interno. Se definen 2 posibles eventos causales: salario y condiciones laborales; a lo que se le subordinan siguientes subcausas: los bajos salarios de los operarios (salario mínimo) y bonificaciones intermitentes provocan que el trabajador no se sienta valorado, el mal estado o escasez de los medios de protección contra ruido, polvo, condiciones climatológicas o posibles riesgos y la falta o retraso de los servicios gastronómicos a pie de obra son condiciones pésimas que provocan fluctuación de personal. En el anexo 3.9.5. se muestra el diagrama elaborado.

## **3.10. Resultados de la determinación de los costos totales asociados a la calidad en el año 2021.**

### **3.10.1. Resultados de la identificación de las partidas de costos asociados a la calidad.**

Para identificar las partidas de costos se siguió el algoritmo que se muestra en el capítulo II, donde se agruparon los costos en cuatro categorías como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.4. Partidas de costos asociados a la calidad.**

<b>Costos asociados a la calidad</b>	<b>Cierre 2021</b>
<b>Costos de prevención</b>	<b>801 194</b>
Servicios de seguridad y protección	39 728
Servicios de Calidad (ENIA)	52 288
Salario de Administrativos	110 000



Recarga de Extintores	5 424
Servicios de Licencia Operativa	6 075
Capacitación	587 559
Mantenimiento a Equipos	120
<b>Costos de evaluación</b>	<b>78 500</b>
Inspección técnica de vehículos	28 400
Servicios a Equipos de Medición	44 640
Reclasificación de Choferes	5 460
<b>Costos por fallos internos</b>	<b>394 674</b>
Pérdidas por operaciones	1 022
Reparación de equipos	393 652
<b>Costos por fallos externos</b>	<b>-</b>
<b>Total de costos de la calidad</b>	<b>1 274 368</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.10.2. Resultados de la definición de los métodos para la determinación de cada partida de costos identificada.

Para medir los costos asociados a la calidad en cada una de las partidas fueron determinadas utilizando: el método directo de identificación del sistema contable y mediante la estimación.

**Por determinación.** Directa a partir del Balance Económico del año 2021 se determinan las partidas de: servicios de seguridad y protección, servicios de Calidad (ENIA), salario de administrativos, recarga de extintores, servicios de licencia operativa, capacitación, mantenimiento a equipos, inspección técnica de vehículos, servicios a equipos de medición, reclasificación de choferes, pérdidas por operaciones y reparación de equipos.

#### **Mediante la estimación se determinan la siguiente partida de costo:**

La partida salario de administrativos fue la única hallada por estimación ya que no se pudo tomar del Balance Económico, esta se calculó con el salario básico de 11 de los directivos de la empresa, estos salarios se suman y se multiplican por 11(meses trabajados) y el resultado se suma con la multiplicación del mismo resultado ya hallado por 0,0909; lo que se hace por ser el dinero que se da por el mes de vacaciones. El monto es de \$ 296 277. 531.

**Tabla 3.5. Salario de los administrativos.**

Salario	Administrativo
6510	Director General



6310	Director Adjunto, Operaciones, Contabilidad y Finanzas
6060	Director Energía, Técnico, Recursos Humanos, Equipos
5810	Director UEB Birgada No.1, UEB Birgada No.2, UEB Birgada No.3

Fuente: elaboración propia.

### 3.11. Resultados de la determinación del Costo Total de Calidad.

El costo total es la suma de todos los costos, es decir el total del costo de prevención, más el total de los costos de evaluación más los costos de fallos externos e internos, alcanzando un valor ascendente a \$ 1 274 368.

$$CTC = Cp + Ce + Cfi + Cfe$$

$$CTC = 801\,194 + 78\,500 + 394\,674$$

$$CTC = 1\,274\,368$$

Los costos de conformidad ascienden a un valor de: \$ 879 694, o sea la empresa invierte en la calidad de conformidad casi \$ 900 000, lo que representa el 69 % del costo total de la calidad. Los costos de no conformidad ascienden a \$ 394 674, lo que representa el 31 % del costo total de la calidad.

### 3.12. Resultados de la determinación de ratios de los costos asociados a la calidad.

Los ratios de los costos asociados a la calidad permiten comprender la composición específica de dichos costos, determinar las estrategias para la mejora y analizar su influencia dentro de los indicadores básicos de eficiencia de la empresa como lo son. Las ventas, la producción de bienes o servicios y el costo total de producción.

La producción de bienes y servicios de la UEB en el 2021 fue de \$ 71 321 110 y el costo total de la producción de los mismos fue de \$ 43 874 113.

La venta total en el 2021 fue de \$ 68 625 639. En la tabla 3.6 se muestra la composición de los costos asociados a la calidad, así como ratios que permiten evaluar su influencia en la eficiencia global de la organización.

**Tabla 3.6. Análisis de las ratios de los costos asociado a la calidad en el 2021.**

Partidas de costos y ratios.	Monto	%
Costos de prevención.	801 194	62.87
Costos de evaluación.	78 500	6.16



Costos de fallos interno.	394 674	30.97
Costos totales de la calidad.	1 274 368	100
CTQ / Ventas totales.	1 274 368/68 625 639	1.86
CTQ / C.T.Producción.	1 274 368/71 321 110	1.79

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de prevención representan el 62.97 % de los costos totales de calidad, siendo así la mayoría, los de evaluación representan el 6.16 %, los de fallos internos representan el 30.97%, que significan también el porcentaje de costos por fallos ya que no hay costos por fallos externos. Por otra parte, los costos totales de calidad representan el 1.86 % de las ventas totales en el 2021 y el 1.79 % de los costos totales de producción.



Figura 3.2. Diagrama de pastel para los costos asociados a la calidad.

Fuente: elaboración propia.

Debido a los valores que representan los costos de calidad en la empresa no hay riesgos significativos ya que los costos de prevención son mucho mayores; de igual forma la empresa debe seguir persiguiendo el incremento de las utilidades, la disminución de fallos y mantener una relación directa entre la eficacia y la eficiencia de los procesos.



### 3.13. Resultados de la determinación de las partidas de costos que deben ser priorizadas en el programa de mejora, al cierre del 2021.

Par definir la prioridad de la mejora se analiza el monto de las diferentes partidas de costo mediante un análisis del diagrama de Pareto y posteriormente se asocian las mismas a los procesos y unidades de la empresa.

**Tabla 3.7. Resultados del análisis del diagrama de Pareto.**

Partidas	Monto	%	Monto acumulado	Acumulado%
Capacitación	587 559	46.11	587 559	46.11
Reparación de equipos	393 652	30.89	981 211	77.00
Salario de Administrativos	110 000	8.63	1 091 211	85.63
Servicios de Calidad (ENIA)	52 288	4.1	1 143 499	89.73
Servicios a Equipos de Medición	44 640	3.5	1 188 139	93.23
Servicios de seguridad y protección	39 728	3.12	1 227 867	96.35
Inspección técnica de vehículos	28 400	2.23	1 256 267	98.58
Servicios de Licencia Operativa	6 075	0.48	1 262 342	99.06
Reclasificación de Choferes	5 460	0.43	1 267 802	99.49
Recarga de Extintores	5 424	0.43	1 273 226	99.92
Pérdidas por operaciones	1 022	0.08	1 274 248	100
Mantenimiento a Equipos	120	0.009	1 274 368	100.009
Total	1 274 368	100	1 274 368	100

Fuente: Elaboración propia

Las partidas que constituyen la prioridad del programa de mejora son: capacitación y reparación de equipos; los cuales representan el 77 % de los costos asociados a la calidad. Estos costos se asocian al proceso de movimiento de tierra pues la empresa posee presta una atención especializada en cuanto a la capacitación, al prestar este servicio la UEB Escuela de Capacitación donde mayormente se prepara al personal técnico, operario u obrero y en cuanto a la reparación de equipos, este se identificó como uno de los indicadores con mayor incumplimiento que posee la empresa.

A partir de los resultados que se muestran en la tabla 3.7., la empresa debe analizar prioritariamente los costos e indicadores vinculados con la reparación de equipos, ya que es



el que ocasiona las mayores pérdidas por concepto de costos asociado a la calidad, por un monto de \$ 393 652.

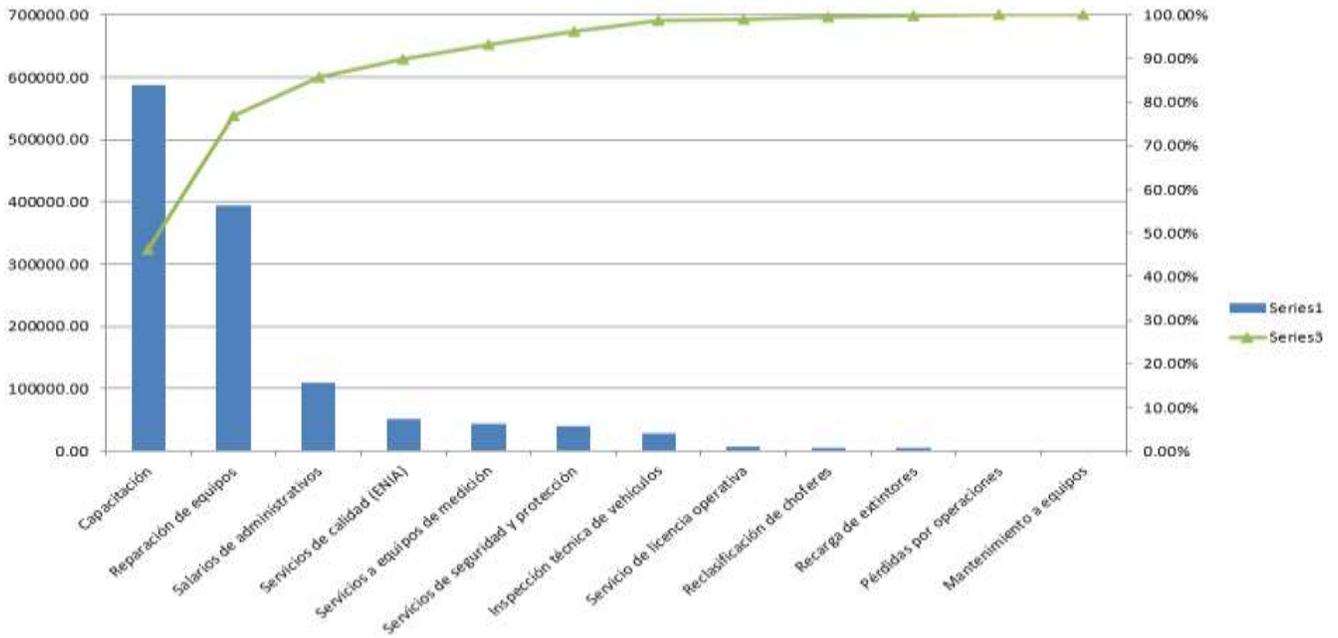


Figura 3.3. Diagrama de Pareto.

Fuente: elaboración propia.

### 3.14. Resultados del análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas evaluadas a través de los costos de calidad.

Para el análisis causal de los indicadores más afectados se emplea el diagrama causa – efecto, para la confección del mismo se utilizan 7 expertos de la organización, con más de 10 años de experiencia.

Tras el análisis de las partidas afectadas ya antes mencionadas, los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Resultado diagrama causa efecto de la reparación de equipos. Se realiza una tormenta de ideas con 10 posibles expertos a seleccionar, en la cual se define que la causa de las altas partidas en capacitación se debe a que esta se les brinda a todos aquellos que deseen los puestos operativos y no es retribuida al culminar el curso ya que los aspirantes no se contactan con la empresa que los formó; mientras que la reparación de equipos se ve afectada por la falta o mala calidad de los recursos y por el incumplimiento en el tiempo requerido de reparación de los equipos. Esto se evidencia en el anexo 3.14.1.

### 3.15. Propuesta de medidas para implementar la mejora de la eficacia y eficiencia.

Indicadores afectados: TRG, MTP, FHP



A partir de las causas detectadas en el Diagrama causa-efecto representado en la figura 3.1. se llega a las siguientes medidas:

- Examinar la calidad de los recursos (lubricantes, baterías, neumáticos, entre otros) antes de comprarlos o de lo contrario, al momento de confirmar su defecto, emprender acciones de reclamación al proveedor.
- Realizar investigaciones en busca de nuevas alternativas de proveedores nacionales.
- Investigar empresas capaces de dar financiamiento para tener la capacidad líquida (CDL) para buscar proveedores en el exterior.
- Investigar empresa potenciales que puedan coercializar o negociar los recursos necesarios; por ejemplo: la Empresa Proveedora General de Transporte (TRADEX), la Zona Especial de Desarrollo Mariel y la Unión de Construcciones de Cuba (UCM).
- Se deben respetar los tiempos de mantenimientos o reparación a equipos establecidos, así como se debe dar parte a la empresa de cualquier posibilidad de fallo futuro para prevenirlos y los posibles peligros que el no cumplimiento puede acarrear. Cuenta con mayor importancia disminuir capacidades de trabajo antes que ocurran accidentes. Las consecuencias de estos incumplimientos pueden ocasionar una disminución drástica en las utilidades del proceso.
- Al utilizar los equipos se deben referir por el fondo horario bruto (FHB); que expresa que estos equipos solo deben trabajar una jornada laboral de 8 horas.

#### **Satisfacción del cliente externo e interno:**

A partir de las causas detectadas en el Diagrama causa-efecto representado en los anexos 3.9.4 y 3.9.5. se llega a las siguientes medidas:

Cliente externo:

- Para contrarrestar el mal estado técnico de los equipos se debe evitar el deterioro de los mismos, utilizando lugares seguros donde no queden desprotegidos de los cambios climáticos.
- No exceder las horas de explotación de equipos porque esto significaría más probabilidades de fallo.
- El nivel de los precios se puede disminuir a través del cuidado a los equipos técnicos puesto que un déficit de equipos conlleva a tener que alquilarlos a terceros.

Cliente interno:



- El salario es la causa principal de insatisfacción de los trabajadores, principalmente los operarios, cuyos sueldos son mínimos y su trabajo supone mucho trabajo físico. Todo esto influye en las decisiones de los operarios a la hora de ocasionar bajas, pues no se sienten valorados. Se propone que el jefe de obra de un trato especial a los operarios, los motive y juntos poder lograr grandes utilidades, la contribución al cumplimiento de un objetivo social y satisfacción del cliente.
- En cuanto a los medio de protección se deben investigar entidades con capacidades financieras que puedan apoyar la compra de recursos.
- Exigir el cumplimiento de los servicios de gastronomía a pie de obra en los horarios correspondientes.

#### **Partidas de costos asociados a la calidad:**

- La capacitación es un costo de prevención que sí mismo no es negativo para la empresa; la anomalía se encuentra en que ,según lo establecido, cualquier persona que aspire a un puesto técnico u operario debe capacitarse en la UEB Escuela de Capacitación de la ECMM y la empresa se hará cargo de los gastos del curso, además de una bonificación valuada en el sueldo mínimo; esto es aprovechado por muchos que después de obtener el certificado de curso se van con las empresas competidoras o a tabajar por cuenta propia; de forma que la UEB no obtiene una retribución. Se propone confeccionar un contrato donde el aspirante se comprometa con la UEB a trabajar en un puesto según el curso estudiado por un tiempo determinado por la UEB a modo de retribución.
- El término Reparación de equipos fue abordado como uno de los indicadores afectados y también es la partida por fallos más destacada, por lo tanto queda claro el nivel de importancia del mismo.



## CONCLUSIONES

1. Se realizó una revisión bibliográfica que fundamenta el estado del arte y de la práctica.
2. Se caracterizó la empresa en cuanto a su estructura organizativa, misión, visión y sus clientes. La composición de su fuerza laboral, los suministradores y el proceso principal de la organización.
3. Se aplicó un procedimiento para la evaluación, el análisis y el diagnóstico del proceso de movimiento de tierra en la Brigada Constructora No. 3 "Civil e Ingeniería" de la ECMM, con todos sus pasos y herramientas, lo que facilitó detectar las principales causas que afectan la eficacia y eficiencia, lo cual permitió perfeccionar y potenciar las acciones de mejora.
4. Se propuso un plan de acciones de mejora a partir de las deficiencias encontradas.



## RECOMENDACIONES

Les sería útil generalizar la aplicación de este procedimiento al resto de los procesos de la empresa, fundamentalmente en el proceso de pavimentación, dada su importancia social.

El capítulo teórico referencial se podría utilizar en próximas investigaciones o futuros proyectos que se vayan a realizar en la entidad por ser aplicable en el sector.

Sería de utilidad realizar estudios sobre la variabilidad de los procesos, las causas que los originan y su impacto en la eficacia y eficiencia de los mismos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Ramírez, K., & Pumisacho Álvaro, V. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio. *Intangible Capital*, 13(2), 479-497. <https://www.redalyc.org/pdf/549/54950452008.pdf>
- Amaya, P. M. P., Felix, E. C. L. P., Rojas, S. V., & Diaz, L. P. T. (2020). Gestión de la calidad: un estudio desde sus principios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 632-647.
- Aragon Guillen, E. M., & Rivero Huacac, C. X. (2021). Reingeniería organizacional y rentabilidad en la cadena de hoteles Royal Inka de la ciudad del Cusco, 2020.
- Asencio Cristobal, L., Guarnizo Crespo, S. F., Caiche Rosales, W., & Medina Vergara, V. V. (2017). El diagnóstico organizacional, contextualizado en los negocios fabriles de la provincia de Santa Elena-Ecuador 2015-2016. *INNOVA Research Journal*, 2(5), 137-147.
- Berumen, S. (2007). Competitividad y desarrollo local. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*(10), 277-281. <https://www.redalyc.org/pdf/289/28901012.pdf>
- Bolívar, J. M. (2015). Diferencias entre Eficiencia, Eficacia y Efectividad. In.
- Briones Veliz, T. G., Carvajal Avila, D. A., & Sumba Bustamante, R. Y. (2021). Utilidad del benchmarking como estrategia de mejora empresarial. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(3), 2026-2044.
- Cabalé Miranda, E., & Rodríguez Pérez de Agreda, G. (2017). El desarrollo sostenible en la actividad constructiva. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 5(2), 40-51. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322017000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322017000200005&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Crosby, P. (1995). *Hablemos de calidad*. MC Graw Hill.
- Del Río Rama, M. C., & Martínez, M. C. (2007). Tendencias de la investigación empírica en el ámbito de la gestión de la calidad. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa (IEDEE)*, 13(1), 91-102.
- Deming, W. E. (1989). *La salida de la crisis. Calidad, productividad, competitividad*. Editorial Díaz de Santos.
- Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas. (2020). Estrategia de la Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas. In.
- Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas. (2020a). Caracterización del sistema productivo.
- Espinoza Palaguachi, J. A. (2021). *El sistema de gestión de calidad y la mejora continua en empresas del sector de servicio de latinoamérica* UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA ].
- Feigenbaum, A. V. (1971). *Control Total de la Calidad*.
- Felix, R. (2017). Service quality and customer satisfaction in selected banks in Rwanda. *Journal of Business & Financial Affairs*, 6(1), 246-256. <https://doi.org/doi:10.4172/2167-0234.1000246>
- Francisco Martínez, C., Cruz Matías, F., Ramírez Flores, J., & Medina León, A. (2018). Aplicación de la mejora de procesos en la empresa implementos agrícolas "El Timón". *ECA Sinergia*, 9(2), 32-44.
- Fuentes Doria, D. D., Toscano Hernández, A. E., Díaz Ballesteros, J. L., & Escudero Garrido, Y. (2019). Ética y sostenibilidad en la gestión contable: un análisis documental en el contexto mundial en los periodos 2009-2018. *Contaduría Universidad de Antioquia*(75), 43-67.



- García Guilianny, J., Cazallo Antúnez, A., Barragan Morales, C. E., Mercado Zapata, M., Olarte Durán, L., & Meza Rodríguez, V. (2019). Indicadores de Eficacia y Eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del Departamento del Atlántico, Colombia. *Revista Espacios*, 40(22).
- García Moreno, E., Mapén Franco, F., & Bertolini Díaz, G. (2019). Marco analítico de la gestión financiera en las pequeñas y medianas empresas: problemas y perspectivas de diagnóstico. *Revista Ciencia UNEMI*, 12(31), 128-139.
- García Seguí, J. (2022). Propuesta de un procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de comercialización de azúcar en la UEB “José A. Echeverría” TECNOAZUCAR – Matanzas. Ingeniería Industrial. Cuba, Matanzas.
- González Meriño, R. F., Antúnez Saiz, V. I., & Palacios Hidalgo, Á. (2021). Propuesta de procedimiento para el diagnóstico organizacional. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(3), 187-206.
- González Reyes, L. d. I. L., Reyes Chávez, N., & Pérez Pravia, M. (2013). Procedimiento para el diagnóstico del sistema de organización general en empresas en perfeccionamiento empresarial. *Ingeniare*(14), 87-94.
- Griful, E. P., & Canela, M. Á. C. (2010). *Gestión de la calidad* (Vol. 85). Univ. Politèc. de Catalunya.
- Guevara Quintero, R. A. (2021). *PROPUESTA DE REINGENIERIA ORGANIZACIONAL APLICANDO SIX-SIGMA EN EL HOTEL DAMASCO CA, DE SAN FERNANDO DE APURE, MUNICIPIO SAN FERNANDO, ESTADO APURE* Universidad Nacional Abierta].
- Hernández, H. G. P., Barrios, I. P., & Martínez, D. S. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio libre*, 16(28), 169-185.
- Hidalgo, J. (2015). Modelo de gestión para mejorar la calidad de atención al usuario del GADM cantón Babahoyo. UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES, ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y NEGOCIOS. .  
<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/1090/1/TUBADM009-2015.pdf>
- Hoyos Estrada, S. (2021). Marketing, Gestión de la Calidad Total y Benchmarking: una revisión de la literatura. *Revista científica anfibios*, 4(2), 64-71.
- Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad*. Editorial Díaz de Santos.
- Juran, J. M., & Gryna, M. (1993). *Manual de Control de la Calidad* (4ta ed., Vol. 1). Mc.Graw-Hill.
- Krudthong, S. (2017). A measurement of customer satisfaction towards service quality in a small sized hotel: a case of Silom Village Inn, Bangkok, Thailand. Proceedings of 49th IASTEM International Conference,
- La Roza, J. (2021). La Calidad de Gestión Empresarial (CGE) como factor de la Productividad inclusiva (PI). *DOSSIER*, 19.
- Leal-Pupo, A., Bolaño-Rodríguez, Y., Espinosa-Carro, N., Correa-Sánchez, D., & Piñero-Rodríguez, N. A. (2022). Procedimiento de diagnóstico y mejora de siete Capacidades de Dirección y Gestión Empresarial. *Ingeniería Industrial*, 43(1), 119-138.
- Malpartida Gutierrez, J. N., Olmos Saldivar, D., Quiñones Chumacero, S. M., Ledesma Cuadros, M. J., García Curo, G., & Díaz Dumont, J. R. (2021). Estrategia de mejora de procesos Six Sigma aplicado a la industria textil. *Alpha Centauri*, 2(3), 72-90.
- Mata, F. X. L., Mata, D. A. L., & Terranova, J. E. M. (2020). Modelo Deming Prize de Gestión de calidad para la productividad de las Pymes Ecuatorianas. *Polo del conocimiento*, 5(3), 1033-1053.



- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández-Nariño, A., & Comas Rodríguez, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052019000200328&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052019000200328&script=sci_arttext)
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Pérez Navarro, A., & Quinatana Tápanes, L. (2002). *LA EMPRESA COMO SISTEMA PRODUCTIVO. CRITERIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN*. .
- Mendoza Cota, K. L. (2021). *MEJORA DE PROCESOS PARA LA EMPRESA INTEGRAL—ESPECIALISTAS EN INFORMATICA EMPRESARIAL EN LA PAZ*, BCS INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PAZ].
- Molina, L., Oña, J., Tipán, M., & Topa, S. (2018). Análisis financiero en las empresas comerciales de Ecuador. *Revista de investigación sigma*, 5(01), 8-28.
- NC ISO 9000. (2015). «Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario».
- NC ISO 9001. (2015). «Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos».
- Núñez Ramírez, M. A., Mercado Salgado, P., & Garduño Realivazquez, K. A. (2021). Validity of an instrument to measure intellectual capital in firms. *Investigación administrativa*, 50(128).
- Peña Vera, T., & Pirela Morillo, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, cultura y sociedad*(16), 55-81.
- Pérez, J. (2013). Control de gestión empresarial. Texto y casos.
- Peters, C. (2020). CLA 50 "Las 50 Principales"
- Pincay Morales, Y. M., & Parra Ferié, C. (2020). Gestión de la calidad en el servicio al cliente de las PYMES comercializadoras. Una mirada en Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 1118-1142.
- Reyes Benítez, S., Mayo Alegre, J. C., & Loredo Carballo, N. A. (2009). La evaluación de la calidad de los servicios a partir de la satisfacción de los clientes: una mirada desde el entorno empresarial cubano. *Observatorio de la economía Latinoamericana*(113).
- Román Vásquez, M. S. (2019). *MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA EL CONSEJO NACIONAL ELECTORAL DE LA CIUDAD DE IBARRA* Quito].
- Rugel Kamarova, S., & Chacón Cantos, J. (2018). Teorías, modelos y sistemas de gestión de calidad. Artículo de revisión.
- Schroeder, R. G. (2011). «Administración de operaciones». *Toma de decisiones en la función de operaciones*».
- Soledispa, F. F. L., Bailon, W. A. L., & Vasquez, M. G. (2022). Auditoría de gestión de calidad y mejoramiento continuo de procesos en pequeñas y medianas empresas del sector pesquero, Manta, Montecristi y Jaramijó—Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 718-729.
- Stroykov, G., Vasilev, Y. N., & Zhukov, O. V. (2021). Basic Principles (Indicators) for Assessing the Technical and Economic Potential of Developing Arctic Offshore Oil and Gas Fields. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(12), 1400.
- Szelągowski, M., & Berniak Woźny, J. (2022). How to improve the assessment of BPM maturity in the era of digital transformation. *Information Systems and e-Business Management*, 20(1), 171-198.
- Tortorella, G. L., Giglio, R., & Van Dun, D. H. (2019). Industry 4.0 adoption as a moderator of the impact of lean production practices on operational performance improvement. *International journal of operations & production management*.
- Valls Figueroa, W. (2006). *Procedimientos para la evaluación, análisis y diagnóstico de la calidad en destinos turísticos de sol y playa*



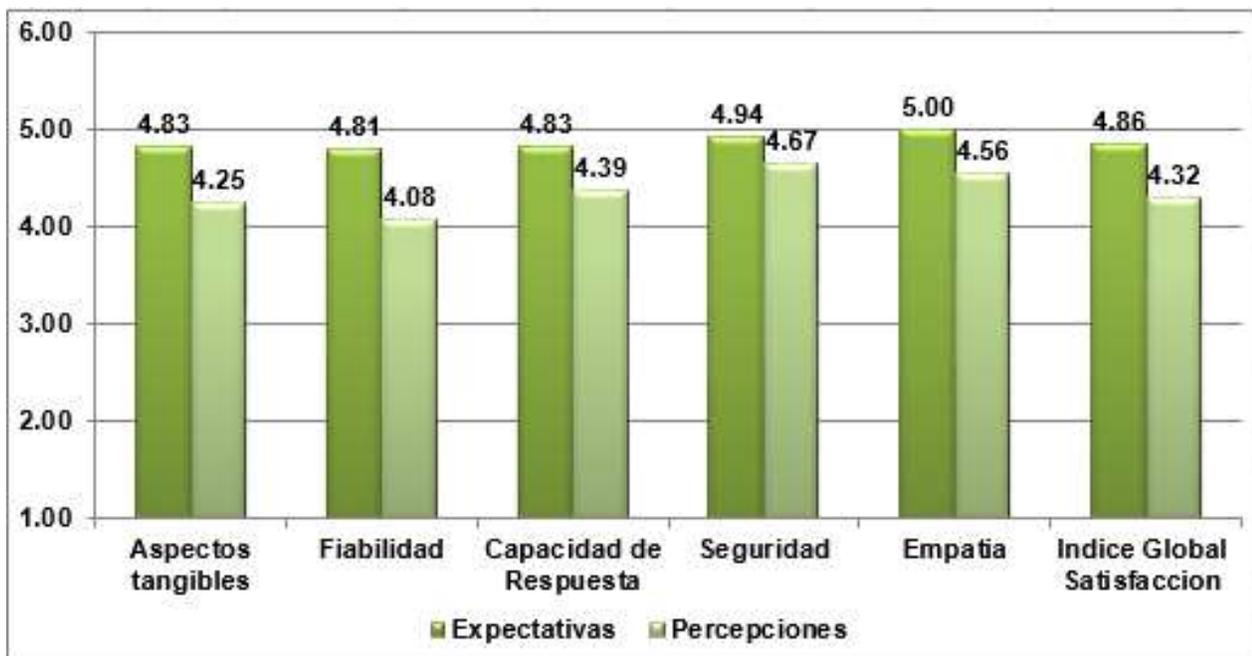
- Veintimilla Rodas, J., Gómez Bonilla, M., & Mora Sánchez, N. (2020). Enfoque basado en la teoría para la mejora administrativa: análisis del modelo y actividades en el desarrollo. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(2), 44-55.  
<https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2020.2.164>
- VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba. (2021). Lineamientos para la política económica y social del partido y la revolución 2021-2026.
- Yovera, C. E., & Rodríguez, J. L. (2018). El Modelo SERVQUAL en la evaluación de la calidad de servicio de los centrales azucareros. *Revista Científica Teorías, Enfoques y Aplicaciones en las Ciencias Sociales*, 10(22), 26-38.

## ANEXOS

### Anexo 3.9.1. Encuesta aplicada al cliente externo en julio-diciembre 2021.

Atributo	Declaraciones	VALORACION DEL CLIENTE SOBRE LA EMPRESA		Brecha (Percepcion-Expectativa)
		Expectativa	Percepcion	
Aspectos tangibles	¿Los <b>equipos</b> utilizados en la ECMM satisfacen el servicio prestado?	4.67	3.89	-0.78
	¿La imagen que proyectan las <b>instalaciones Físicas</b> de la ECMM, son las adecuadas y están aptas para ofrecer un buen servicio?	5.00	4.33	-0.67
	¿El aspecto que proyectan los <b>empleados</b> de la ECMM, es el apropiado?	4.89	4.33	-0.56
	¿Los <b>materiales informativos</b> (ofertas, facturas, respuestas, folletos, etc.) relacionadas con nuestros productos o servicios son adecuados y visualmente atractivos?	4.78	4.44	-0.33
Fiabilidad	¿La ECMM cumple con los <b>plazos de entrega</b> que contractualmente nos comprometimos a realizar?	4.89	4.11	-0.78
	¿Está satisfecho con la <b>calidad</b> de los productos o servicios contratados con la ECMM?	4.67	4.00	-0.67
	¿Está satisfecho con nuestro nivel de <b>precios</b> ?	4.67	4.00	-0.67
	¿Sus <b>reclamaciones</b> son solucionadas, se eliminan las causas que las provocan le mostramos <b>interés y flexibilidad</b> para solucionarlo?	5.00	4.22	-0.78
Capacidad de Respuesta	¿Como usted valora nuestro <b>tiempo de respuesta</b> ante su llamada?	4.89	4.56	-0.33
	¿Los empleados de la ECMM siempre se muestran <b>dispuestos</b> a ayudarle y a contestar sus preguntas?	4.78	4.22	-0.56
Seguridad	¿Usted se siente <b>seguro</b> de sus transacciones con la ECMM?	4.89	4.44	-0.44
	¿Como usted valora la <b>seriedad y capacidad</b> de nuestros empleados, les transmite <b>confianza</b> , son <b>amables</b> con usted?	5.00	4.89	-0.11
Empatia	¿En la ECMM se le da una <b>atención personalizada</b> ?	5.00	4.56	-0.44
	¿Siente que en la ECMM <b>comprenden</b> sus necesidades y se <b>preocupan</b> por sus intereses?	5.00	4.56	-0.44
Global		4.87	4.33	-0.54

### Anexo 3.9.2. Resumen de la valoración de la satisfacción del cliente externo.

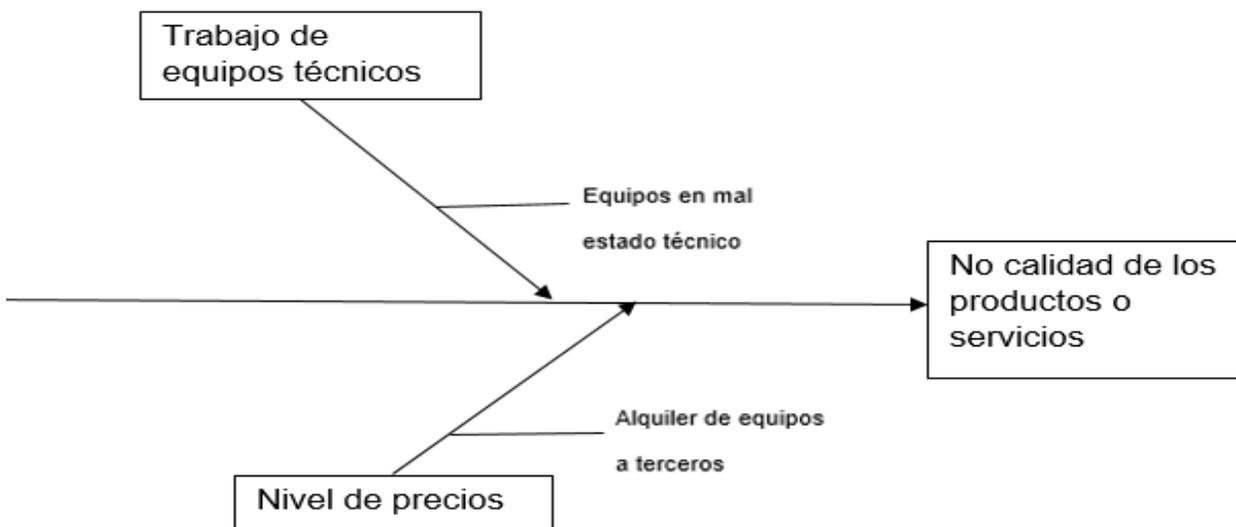




Anexo 3.6.3. Resumen de la valoración de la satisfacción del cliente interno.

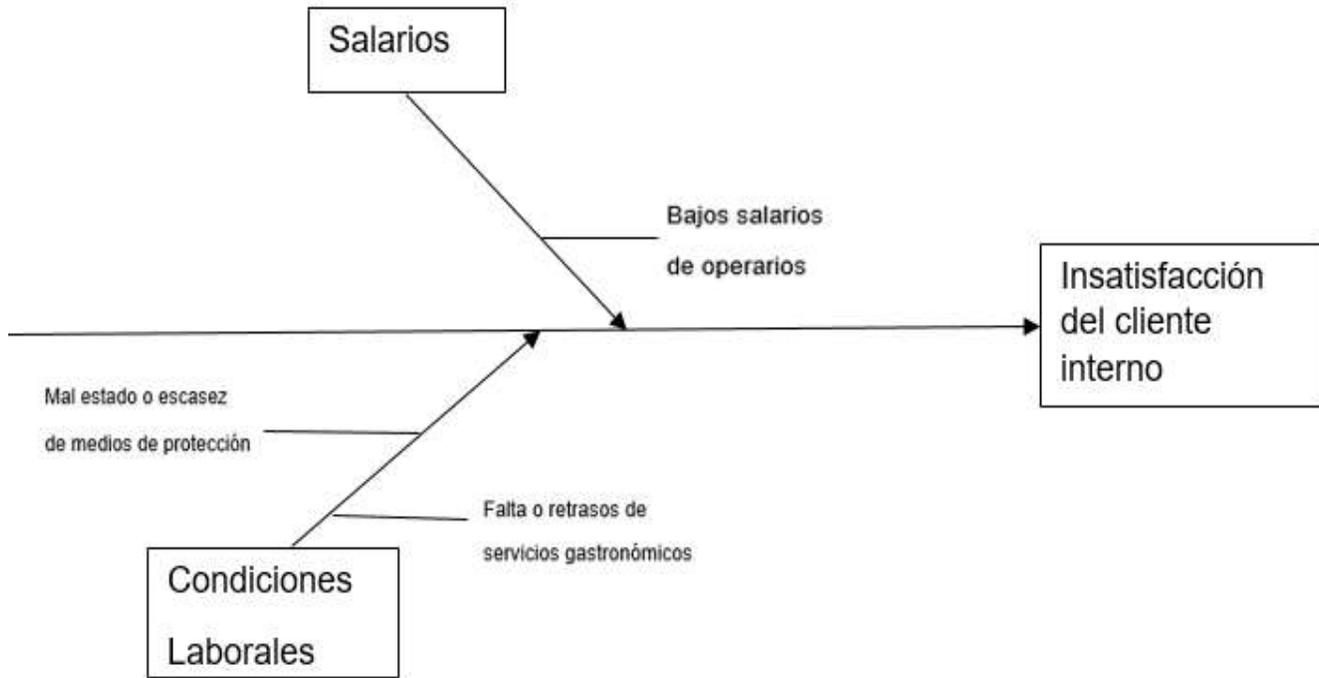
TABLA RESUMEN DE LA VALORACION DE LA SATISFACCION DEL CLIENTE INTERNO			
Atributo	Índice de Satisfacción Numérico esperado por el cliente	Índice de Satisfacción Numérico Real	Brecha existente entre lo esperado por el cliente y lo real
Trabajo	4.48	3.64	-0.84
Condiciones Laborales	4.42	3.47	-0.94
Salario	4.49	2.81	-1.67
Relaciones Laborales	4.34	4.18	-0.15
Trabajo en Equipo	4.27	4.00	-0.27
Comunicación	4.38	3.97	-0.40
Liderazgo	4.51	4.38	-0.13
Índice Satisfacción Global	4.40	3.83	-0.57

Anexo 3.9.4. Diagrama causa-efecto para la no calidad de los productos o servicios.





Anexo 3.9.5. Diagrama causa-efecto para Insatisfacción del cliente interno.



Anexo 3.14.1. Diagrama causa-efecto para Capacitación y Reparación de equipos.

