



Universidad de Matanzas

Facultad de Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

**Título: Aplicación de un procedimiento para la evaluación,
análisis y diagnóstico del proceso de distribución de energía
eléctrica en la OBET Jovellanos**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor (a): Yensy Almeida Novo

Tutor (es): Geidy Salgado Cepero

Matanzas, 2022

Declaración de autoridad

Hago constar que el trabajo titulado: Aplicación de un procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniería Industrial, por la autora Yensy Almeida Novo, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

Título opción diploma

Yensy Almeida Novo

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”.

Pensamiento

"No basta la energía, se necesita eficiencia y control".

*Ernesto
Che Guevara.*



Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a toda mi familia por brindarme su apoyo en el transcurso de esta carrera, pero en especial a mis padres porque sin su ayuda no hubiese sido posible mi superación como una profesional.

Agradecimientos

A mi tutora, que sin su ayuda, dedicación y entrega no hubiese sido posible la realización de este trabajo de investigación.

Al colectivo de profesores de la carrera de Ingeniería Industrial que contribuyeron en mi formación durante estos cuatro años.

A los trabajadores de la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, por su ayuda y trato incondicional en este período.

A todos muchas gracias...

Resumen

La investigación se realizó en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos y tiene como objetivo aplicar un procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica, que facilite identificar los problemas que afectan dicho proceso y la implementación del programa de mejora. En el desarrollo de la investigación se utilizan varias herramientas como: análisis de indicadores, mapeo de proceso, diagrama causa- efecto, método de Kendall, diagrama de afinidad, metodología de las 6 sigma, diagrama de Pareto, tormenta de ideas y estadística descriptiva. Para el procesamiento de la información se utiliza Microsoft Office Excel, Microsoft Visio y Endnote X7. Entre los principales resultados obtenidos en la investigación se pueden citar: identificación de 41 indicadores que gestiona la organización prioritariamente, y se clasificaron según su naturaleza y alcance, donde se obtuvo un total de 25 indicadores de eficacia y de proceso, lo que demuestra que la gestión es proactiva y que cumple con el objetivo fundamental de un sistema de gestión de la calidad. Se evaluó la gestión de la eficacia en función de los 25 indicadores técnicos productivos, a través de una valoración entre lo planificado y el porcentaje de cumplimiento, donde el 68 % de los mismos fueron incumplidos, el más afectado fue el retiro abiertos con *drop out*, incumplido en un 99 %. Se determinó las pérdidas de energía donde las principales causas están dadas por las deficiencias técnicas, tecnologías obsoletas, mala capacitación de los trabajadores, robo de energía y contadores en mal estado.

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

Abstract

The research was carried out at the Jovellanos Territorial Basic Electric Organization and its objective is to apply a procedure for the evaluation, analysis and diagnosis of the electric power distribution process, which facilitates the identification of the problems that affect said process and the implementation of the improvement program. Various tools are used in the development of the research, such as: indicator analysis, process mapping, cause-effect diagram, Kendall's method, affinity diagram, 6 sigma methodology, Pareto diagram, brainstorming, and descriptive statistics. For information processing, Microsoft Office Excel, Microsoft Visio and Endnote X7 are used. Among the main results obtained in the investigation, the following can be mentioned: identification of 41 indicators that the organization manages as a priority, and they were classified according to their nature and scope, where a total of 25 efficiency and process indicators were obtained, which shows that the management is proactive and that it meets the fundamental objective of a quality management system. Efficiency management was evaluated based on the 25 productive technical indicators, through an assessment between what was planned and the percentage of compliance, where 68% of them were not fulfilled, the most affected was the open withdrawal with drop out, unfulfilled by 99%. Energy losses were determined where the main causes are given by technical deficiencies, obsolete technologies, poor worker training, energy theft and meters in poor condition.

Keywords: quality, improvement, process, analysis, evaluation and diagnosis.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Marco teórico referencial	6
1.1. Definiciones de calidad	6
1.2. Gestión de la calidad	8
1.3. Mejora de la calidad.....	10
1.4. Mejora de proceso	16
1.5. Macro indicadores básicos a gestionar en la organización	18
1.6. Calidad de la gestión	20
1.7. Evaluación, análisis y diagnóstico.....	21
Conclusiones parciales	24
Capítulo 2. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación	25
2.1. Caracterización de la empresa	25
2.1.1. Caracterización de la fuerza de trabajo	30
2.2. Revisión de metodologías, guías y procedimientos para la evaluación, análisis y diagnóstico de organizaciones.....	31
2.3. Metodología de Investigación a desarrollar en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos. Procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico de la efectividad de la gestión de la organización	34
Conclusiones parciales	43
Capítulo 3. Resultados de la investigación	45
3.1. Aplicación del procedimiento seleccionado	45
Conclusiones parciales	62
Conclusiones	63
Recomendaciones	64
Referencias bibliográficas.....	
Anexos.....	

Introducción

La electricidad es una forma de energía y se produce en la naturaleza, por lo que no fue inventada, fue descubierta. Los primeros contactos con la electricidad documentados en el mundo se dieron en la Antigua Grecia en el siglo V A.C por Thales de Mileto. A través del tiempo avanzaron los estudios sobre este fenómeno en manos de grandes hombres que con sus investigaciones cambiaron el curso de la historia y pusieron la electricidad como eje central de la vida.

La importancia que tiene la electricidad en la vida individual y colectiva se ha hecho tan evidente que no es preciso ponderarla. No puede existir ninguna ciudad, por pequeña que sea, que no necesite energía eléctrica para su alumbrado, sus transportes, comunicaciones, industrias, agricultura, medicina y educación, por lo que se ha convertido en una comodidad y una necesidad de la población hoy en día y se reconoce su importancia para el bienestar humano (Schernikau & Hayden Smith, 2021).

El consumo de energía eléctrica internacionalmente ha presentado un incremento significativo debido el aumento del tamaño de la población y el acelerado crecimiento industrial. El mundo se encuentra en una difícil situación energética: por una parte, existe cada vez mayor demanda de energía, y por otra, las actuales fuentes tienen en su mayoría recursos limitados y su uso representa repercusiones ambientales indeseables. Actualmente debido a la anterior situación, se manifiesta gran preocupación y se invierten esfuerzos en presentar alternativas de mejora en base a la adopción de normas internacionales que permitan de algún modo garantizar el acceso a bajos consumos de energía eléctrica, pero siempre se debe mantener la calidad (Ladeuth et al., 2021).

La calidad de energía es un término utilizado para referirse a los parámetros óptimos que debe tener el suministro de esta en las instalaciones eléctricas, en términos de los valores aceptables, estos parámetros son: tensión o voltaje, forma de onda y frecuencia (Céspedes Molano & Saad Gómez, 2007). Además la electricidad es un tema de mucha importancia en los diferentes renglones de la economía, donde se requiere contar con un servicio eléctrico que no genere daños en equipos sensibles que no toleran fluctuaciones (Churio Silvera et al., 2018). Una mala calidad de la energía eléctrica trae consigo el incremento en las pérdidas de

energía, daños a la producción, a la economía y a la competitividad empresarial (Berenguer Ungaro et al., 2018).

Un diagnóstico energético es el instrumento imprescindible para saber cuánto, cuándo, cómo, dónde y por qué se consume la energía, así como para establecer el grado de eficiencia en su utilización (Sánchez Armas et al., 2014), es decir la forma más rentable para llevar a cabo un servicio, por medio de la cual se reduce el desperdicio de energía. Los sistemas de eficiencia energética tienen como objetivo emplear menos energía al momento en que se realiza cualquier actividad dependiente de esta, al mismo tiempo que se minimiza los impactos ambientales negativos como resultado de su consumo (Hernández Pantoja, 2021). En el mundo las empresas que lideran el camino en el área de eficiencia energética a menudo obtienen recompensas, mientras que las empresas que no abordan estos problemas se encuentran en desventaja competitiva.

El sistema de energía en Cuba ha evolucionado y se ha desarrollado de manera diferente a la mayoría de los sistemas de energía, por razones económicas, políticas y técnicas. La nación había tenido paso limitado a la electricidad antes de 1959, aproximadamente la mitad de los hogares no tenían acceso a ella. Para 1989, la tasa de electrificación había aumentado al 95%, convirtiéndose en un beneficio extremo para la población. Cuba atravesó severos problemas en el 2005, debido a la difícil situación económica y al bloqueo impuesto por los Estados Unidos, por ello el país introdujo soluciones encaminadas a reducir el consumo eléctrico. En el año 2006 por la crisis energética prolongada, junto a un sistema anticuado y deteriorado con la elevación del consumo de energía eléctrica provocado por la gran cantidad de equipos conectados a la red, el sector energético se convirtió en una prioridad en Cuba. En ese mismo año se llevó a cabo una Revolución Energética que tenía como objetivo ahorrar energía y utilizar fuentes más sostenibles, de manera más eficiente (Saunders Vásquez et al., 2022).

Actualmente la tasa de electrificación es del 99.9%. El sistema eléctrico cubano atraviesa una etapa tensa, marcada por la falla de varias termoeléctricas y la falta de combustible. Además, la pandemia del Covid-19 ha provocado severos efectos sobre la economía cubana y las posibilidades de inversión. En medio de todas las situaciones económicas duras, también se necesitan inversiones para el mantenimiento de las plantas de energía, y combustibles, que tienen un impacto significativo en la economía, es decir de los escasos recursos, hay que destinar presupuesto a la generación eléctrica.

Las reservas de operación del sistema eléctrico son bajas, y en ocasiones han estado por debajo de lo requerido para cubrir la demanda energética de los consumidores, por lo que impacta inevitablemente en el servicio eléctrico. La vida útil de una planta termoeléctrica es de 30 a 35 años, en el caso cubano la mayoría operan hace más de 30 y 40 años, de esta manera se evidencia que son una tecnología atrasada que llevan muchos años en funcionamiento y necesitan de un cambio o mantenimiento general, pero debido a la actual situación económica se hace difícil el cumplimiento de esta tarea. Cuba hace un enorme esfuerzo por mantener la generación eléctrica en medio de la difícil situación económica que atraviesa el mundo y el país, agudizada por la pandemia.

La Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos (OBET) perteneciente a la Empresa Eléctrica de Matanzas, es la entidad objeto de estudio de esta investigación, actualmente juega un papel importante dentro de la actividad comercial puesto que tiene como objetivo fundamental comercializar la energía eléctrica a sus clientes de forma confiable y segura, y garantizar así la distribución de la misma, por lo que calidad de los servicios que presta debe ser óptima. Sin embargo, no se encuentra exenta de las problemáticas que existen hoy en día en el país dado por el no cubrimiento de las necesidades totales de la población y de las industrias.

- La no existencia de herramientas que permitan gestionar la satisfacción del cliente externo e interno
- La inestabilidad de los cuadros de mando de la empresa e indisciplinas laborales
- La intemporalidad del análisis de los indicadores técnicos productivos
- Las dificultades en la lenta gestión de las fallas y la carencia de procedimientos que sean consecuentes con un diagnóstico real, condujeron 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 distribución de energía eléctrica en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, dificulta identificar los problemas que afectan dicho proceso y la implementación del programa de mejora.

Objetivo general

Aplicar un procedimiento que permita la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, que facilite identificar los problemas que afectan dicho proceso y 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 Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos (OBET).
3. Identificar un grupo de herramientas y pasos que faciliten un proceder para la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos.

Técnicas y métodos utilizados:

Teóricos:

- Inducción- Deducción
- Análisis síntesis
- Históricos Lógicos

Empíricos:

- Tormenta de ideas
- Diagrama causa- efecto
- Método Kendall
- Estadística descriptiva
- Análisis de indicadores
- Diagrama de afinidad
- Mapeo de proceso
- La metodología 6 sigma
- Diagrama de Pareto

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: los conceptos de calidad, gestión de la calidad, mejora de la calidad y sus modalidades, la mejora de procesos; eficacia, eficiencia, efectividad y su interrelación; calidad de la gestión. Los conceptos de evaluación, análisis, diagnóstico y su importancia para la gestión de la calidad.

Capítulo 2. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación: Se caracteriza la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, detallándose su flujo de proceso, objeto social, misión, visión, proveedores y clientes. La estructura organizativa, procesos de la organización y composición de su fuerza laboral. Además, 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 3. Resultados obtenidos en 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.

Fueron consultadas para la realización de la presente investigación un total de 59 bibliografías, de las cuales el 51 % corresponden a los últimos 5 años, un 8 % son en idioma extranjero; el 29 % son libros; un 37 % corresponden a tesis y por último un 34 % de artículos científicos.

Capítulo 1. Marco teórico referencial

En el siguiente capítulo se analizan los elementos teóricos que sustentan el estado del arte y de la práctica, entre los que se pueden citar: los conceptos de calidad, gestión de la calidad, mejora de la calidad y sus modalidades, la mejora de procesos; eficacia, eficiencia, efectividad y su interrelación; calidad de la gestión. Los conceptos de evaluación, análisis, diagnóstico y su importancia para la gestión de la calidad.

1.1. Definiciones de calidad

Existen desde hace varios siglos, estándares de calidad que no son sustancialmente diferentes a los de las demás personas. Las estrategias y herramientas para el aseguramiento de la calidad pueden haber cambiado, pero las expectativas básicas de los clientes, han sido prácticamente constantes durante mucho tiempo, a continuación, en la tabla 1.1 se dará un vistazo a los escritos de siete filósofos de la calidad para tener una idea de lo que se quiere expresar cuando es usada la palabra "calidad".

Tabla 1.1. Definiciones de Calidad.

Autor/Año	Definición
Shewhart (1931)	Existen dos características de calidad: subjetiva y objetiva (propiedades del producto, independientemente de lo que el cliente quiere). Una importante dimensión de calidad es el valor recibido por el precio pagado. Los estándares de calidad deben ser expresados en términos físicos y características cuantitativamente medibles de los productos.
Pirsig (1974)	No se puede definir un concepto adecuadamente, es imposible para usted saber que existe. La calidad es como el arte moderno, no se puede definir el buen arte moderno, pero se reconoce cuando se ve.
Crosby (1979)	La calidad de un producto o servicio es equivalente a estar seguro de medir todas las características de un

	producto o servicio que satisfagan los criterios de especificación.
Ishikawa (1985)	No importa qué tan alta es la calidad, pues si el producto tiene un precio más alto del recomendable, no podrá generar satisfacción al cliente.
Juran (1988)	La calidad consiste en aquellas características de producto que se basan en las necesidades del cliente y que por eso brindan satisfacción del producto. Consiste en libertad después de las deficiencias.
Deming (1988)	La calidad tiene que estar definida en términos de satisfacción del cliente, es multidimensional, virtualmente imposible definir calidad de un producto o servicio en términos de una simple característica o agente.
Vallin Feigenbaum (1994)	La calidad tiene que estar definida en términos de satisfacción del cliente, es multidimensional, debe estar definida comprensivamente. Debido a que los clientes tienen necesidades cambiantes, la calidad es dinámica.

Fuente: elaboración propia.

La calidad se define como un proceso de mejoramiento continuo, en donde todas las áreas de la empresa participan activamente en el desarrollo de productos y servicios, que satisfagan las necesidades del cliente, y lograr con ello mayor productividad (Rojas Aragón, 2005).

Cuando se habla de calidad, la misma se puede traducir que representa las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente está dispuesto a pagar, porque tiene un peso comercial (Carriel Palma et al., 2018).

La calidad es satisfacer las necesidades de los clientes e incluso superar las expectativas que estos tienen puestas sobre el producto o servicio, es lo bueno o excelente que es un producto,

es decir debe entenderse como el grado en el que un conjunto de características cumple con ciertos requisitos (Alcalde San Miguel, 2019).

En todas las definiciones expuestas anteriormente se aprecian puntos comunes, por lo que al analizar y profundizar lo que expresan estos autores, la autora de esta investigación puede llegar a la conclusión de que existen elementos que coinciden referidos a: necesidades, expectativas, mercado, cliente y satisfacción. Como conclusión se puede afirmar que la calidad de un producto viene determinada solo por aquellas características que defina el cliente. La diversidad de criterio se justifica en base a la complejidad y alcance de esta categoría.

1.2. Gestión de la calidad

En el mundo actual, las organizaciones se desenvuelven en un escenario complejo, exigente y en constante cambio, en el cual un enfoque de gestión de la calidad es vital. La gestión de la calidad es un proceso de aseguramiento y mejoramiento continuo, en donde todas las áreas de la entidad participan de forma activa en el desarrollo de productos y servicios que satisfagan las necesidades de los usuarios y la sociedad (León Ramentol et al., 2020).

A continuación, se menciona el criterio emitido por algunos autores con respecto a la gestión de la calidad.

Es la función general de la gestión que determina e implica la política de calidad que incluye la planeación estratégica, la asignación de recursos y otras acciones sistemáticas en el campo de la calidad, tales como la planeación de la calidad, desarrollo de actividades operacionales y de evaluación relativa a la calidad (Gutiérrez Pulido, 2010).

La definición técnica de gestión de calidad hace referencia a una estrategia de gestión empresarial que consiste en el estudio y valoración del concepto de calidad en cada una de las fases de un proceso de producción. La finalidad es la mejora constante de bienes y servicios ofertados y la consecución de mayor satisfacción del cliente (Nazar et al., 2018).

La gestión de la calidad puede definirse como el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que efectúa toda la organización como un sistema, supervisada por la alta dirección, las cuales son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la calidad (Sánchez de la Cruz, 2019).

La gestión de la calidad son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto al grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos (León Ramentol et al., 2020). Puede incluir el establecimiento de la política de calidad, objetivos de calidad y procesos para lograr estos objetivos de la calidad a través de la planificación, aseguramiento, control y mejora de la calidad (Bacerra Lois et al., 2019).

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que esta se dirija y controle en forma sistemática y transparente (Gutiérrez Pulido, 2010).

El Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (2015) identifica siete principios de gestión de la calidad que pueden utilizar la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

Principios de la gestión de la calidad

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

Estos principios son el pilar de un sistema de gestión de la calidad y pueden ser utilizados para guiar a las organizaciones a mejorar su desempeño y a cumplir con cualquier norma certificable.

La gestión de la calidad se realiza mediante tres procesos de gestión: 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 (Díaz Tápanes, 2017).

Control de la calidad: es el uso de técnicas y actividades para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio (Besterfield, 2009).

Mejora de la calidad: es el proceso para mejorar el nivel de rendimiento. Se debe establecer un plan anual para la mejora continua con el objetivo de lograr un cambio ventajoso y permanente (Méndez Pérez, 2019).

La gestión de la calidad tiene impacto estratégico en la empresa y representa una oportunidad competitiva, y pone especial énfasis en el mercado y en las necesidades del cliente. Se precisa entonces, como objetivo de la gestión de la calidad hacer las cosas bien en forma rutinaria, según lo acordado, cumplir con los requisitos obligatorios, y articular medios para detectar y satisfacer las nuevas necesidades (Amaya Pingo et al., 2020).

1.3. Mejora de la calidad

La mejora es un elemento indispensable a tener en cuenta en cada organización, es todo aquel cambio que propicie un aumento de nivel de la empresa, por muy pequeño que sea, deber estar incluida en la planificación, y el tipo o modalidad de mejora que se utilice, o la envergadura de esta, dependerá del diagnóstico realizado y de las decisiones que tomen los directores de la organización (Guzmán Ruiz, 2018).

La mejora tiene como objetivo conseguir unos resultados que estén a un nivel significativamente más alto que los alcanzados en el pasado. Según la NC/ISO 9000:2005 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 (Rodríguez Perdomo, 2021).

El mejoramiento de la calidad empieza con la identificación de las futuras necesidades de los clientes a través de una investigación de consumo. En la fase de diseño y rediseño, se diseñan los productos y servicios que mejor satisfagan aquellas necesidades. Se diseñan asimismo los procesos para producir el producto o el servicio. Estos diseños y estos procesos son mejorados constantemente. Las actividades para adecuar productos y servicios a una necesidad siguen su marcha. El ciclo nunca termina.

Pasos para la mejora de la calidad

Juran propuso una estrategia de 10 pasos para implantar la mejora:

1. Despertar la conciencia sobre las oportunidades de mejorar.
2. Establecer metas de mejoramiento (necesidad de una métrica).
4. Organizarse para alcanzar esas metas.
5. Impartir capacitación.
6. Llevar a cabo proyectos de resolución de problemas.
7. Informar acerca de los progresos.
8. Dar el debido reconocimiento individual.
9. Comunicar los resultados.
10. Llevar un recuento del proceso.
11. Mantener el ímpetu y hacer que el mejoramiento anual sea parte integral de los sistemas y procesos habituales de la organización.

Beneficios de la mejora

1. Ofrecer un producto de mayor calidad.
2. Alto prestigio de la empresa en el mercado.
3. Minimiza los costos y las insatisfacciones.
4. Vía para incrementar, aumentar la productividad.

Modalidades de mejoramiento

El mejoramiento de la calidad está basado en el cambio. Existen dos tipos de cambio: gradual y abrupto. El cambio gradual resulta de pequeñas mejoras al status que mediante esfuerzos continuos que incluyen a todo mundo. El cambio abrupto proviene de la innovación, una mejora drástica al estado actual (Guzmán Ruiz, 2018).

Mejora continua: la mejora continua viene hacer un ciclo interrumpido de algún proceso o acción que necesita ser mejorado, esto permite el progreso y la posibilidad de responder a las sofisticadas necesidades cambiantes del entorno para así proporcionarles una mayor eficacia y eficiencia en sus procesos (Avalos Reyes & Díaz Concepción, 2019).

Reingeniería: la reingeniería es una filosofía que fue popularizada en los años 90 de la mano de los consultores Michael Hammer y James Champy, definiéndola como el tratar de conseguir una optimización de los recursos de la organización poniéndolos en coherencia con los objetivos a corto, mediano y largo plazo que emanan del plan estratégico de la empresa, normalmente encaminados a satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes, de la forma más eficaz y rentable. La reingeniería significa una mejora drástica en el statu como resultado de una gran inversión en nuevas tecnologías y equipos (Álvarez Silva et al., 2020).

Tabla 1.2. Comparación de las modalidades de mejora.

CRITERIOS	Mejora continua	Reingeniería
Efectos	A largo plazo y larga duración, sin dramatismo	Corto plazo, pero dramáticos
Pasos	Pequeños	Grandes
Itinerario o sistematicidad	Continuo e incremental	Intermitente, no incremental
Cambio	Gradual y constante	Abrupto y volátil
Participación	Todos	Unos pocos
Enfoque	Colectivismo, esfuerzo de grupo y enfoque de sistema	Fuerte individualismo y a especialistas
Modo	Mantenimiento y mejoramiento de la tecnología existente	Demoler y reconstruir mediante nueva tecnología
Fuente	Conocimiento convencional y colectivo y estado del arte	Invencciones tecnológicas

Requerimientos prácticos	Requiere de poca inversión, pero de grandes esfuerzos para mantenerlos	Requiere de gran inversión, y de pequeños esfuerzos para mantenerlos
Orientación del esfuerzo	Personas, a los detalles, orientación funcional y transversal	Tecnología, a llenar grandes vacíos y a las funciones (especialistas)
Criterios de evaluación	Procesos y esfuerzos para mejorar resultados	Resultados para las utilidades
Ventaja	Trabaja bien en economías de lento crecimiento	Se adapta mejor en economías de rápido crecimiento
Información	Abierta, compartida con amplia retroalimentación	Cerrada, patentada, retroalimentación limitada

Fuente: (García Seguí, 2021).

El mejoramiento continuo es una estrategia para la supervivencia con un nuevo conjunto de valores que continuamente mejoran la calidad y la productividad. Según Mihi Ramírez and Rivera Rodríguez (2009) es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. Además George Quintero et al. (2017) dijo que es un proceso sistemático y permanente que permite la evaluación de productos, servicios y procesos de trabajo en una organización, estas organizaciones son consideradas representantes de las mejores prácticas y cuyo objetivo es mejorar la organización.

Importancia del mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización; por otra parte, las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse. Como

resultado de la aplicación de esta técnica, puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta lleguen a ser líderes (Mihi Ramírez & Rivera Rodríguez, 2009).

Trabajar con la filosofía del mejoramiento continuo permite obtener beneficios como: mejoramiento en calidad, alta productividad, mejor disponibilidad y confiabilidad de cada uno de los equipos, estandarización, servicios de preventa y postventa a los clientes y competitividad en un futuro. Además, hay reducción en:

- ❖ Los inventarios
- ❖ Los tiempos de respuesta a los clientes
- ❖ Los costos unitarios
- ❖ El tiempo de diseño por la estandarización y procesos definidos
- ❖ El espacio o la energía requerida.

Lo anterior muestra que el mejoramiento continuo es un camino hacia la excelencia y ésta a su vez es la que permite la supervivencia de las empresas.

Desventajas del mejoramiento continuo

1. Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
2. Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
3. En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el mejoramiento continuo se hace un proceso muy largo.
4. Hay que hacer inversiones importantes.

Ventajas del mejoramiento continuo

1. Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
2. Se consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
3. Si existe reducción de productos defectuosos, disminuyen los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
4. Se incrementa la productividad y se dirige la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales empresas.
5. Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.

6. Permite eliminar procesos repetitivos.

Reingeniería: es comenzar de cero, es un cambio de todo o nada, además ordena la empresa alrededor de los procesos fundamentales de los negocios sean observados desde una perspectiva transfuncional y en base a la satisfacción del cliente, para que una empresa adopte el concepto de reingeniería, tiene que ser capaz de deshacer de las reglas y políticas convencionales los cuales los negocios pueden llegar a ser más productivo (Guastay Guastay et al., 2018).

La reingeniería se olvida de las tareas, divisiones, áreas, estructura y gente de la empresa por donde fluye el proceso y lo observa completo, de principio a fin, desde que se reciben los primeros insumos hasta una salida que, por principio básico, debe tener un valor para el cliente. Esta comienza desde cero; significa volver al origen sin prejuicios pasados, es borrar todo lo pasado y empezar de nuevo a modelar el camino. La reingeniería determina primero qué debe hacerse y luego cómo debe hacerse. No se da nada por sentado. Se olvida de lo que es y se concentra en lo que debe ser (García Seguí, 2021).

Objetivos de la reingeniería

La reingeniería persigue definir criterios de simplificación y optimización que permiten alcanzar las metas del cambio:

- ❖ Racionalizar las operaciones
- ❖ Reducir los costos
- ❖ Mejorar la calidad
- ❖ Aumentar los ingresos
- ❖ Mejorar la orientación hacia los clientes

Importancia de la reingeniería

La importancia de la reingeniería se establece en que es una metodología vanguardista totalmente, en la actualidad muchas empresas la emplean, ya que su principal objetivo, es mejorar los procesos que se ejecutan dentro de ella. La reingeniería está fundamentada en reestructurar las organizaciones, bajo el criterio: "cliente"; es decir rediseña las estructuras administrativas en función de excelencia en servicio al cliente. Lo que conlleva un cambio en la forma de pensar a todos los niveles jerárquicos, en otras palabras, permite a las

organizaciones brindar un mejor nivel de competitividad, ya sea en la producción de bienes o en la prestación de servicio, agilizar los procesos y reducir costos, para mejora así, el desempeño de todos los elementos del sistema organizacional (Guastay Guastay et al., 2018).

1.4. Mejora de proceso

Mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso (García Seguí, 2021).

Un proceso es un sistema de actividades, que utilizan recursos para transformar entradas (inputs) en salidas (outputs) (Griful Ponsati & Canela Campos, 2002).

Según James Harrington (1992) las mejoras de procesos constituyen una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos. Sistema que ayuda a simplificar y modernizar sus funciones y al mismo tiempo, asegurarse que sus clientes internos reciban productos sorprendentemente buenos.

Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.

Dos características esenciales de todo proceso son:

1) Variabilidad del proceso: cada vez que se repite el proceso hay ligeras variaciones en la secuencia de actividades realizadas que, a su vez, generan variabilidad en los resultados del mismo expresados a través de mediciones concretas. La variabilidad repercute en el destinatario del proceso, quien puede quedar más o menos satisfecho con lo que recibe del proceso (García Seguí, 2021).

Variabilidad estadística: es la diferencia entre el valor nominal representado por la media de la población o especificación del producto o proceso (μ) y el valor medio del producto o semi producto producido. La máxima variabilidad permitida entre los límites de control o de tolerancia es de 6σ .

El análisis de esta variación se usa como base para actuar en el mejoramiento del proceso. Frecuentemente, sin embargo, esta acción es inapropiada porque el personal no tiene la

comprensión del concepto de causas comunes de variación contra causas especiales de variación.

Un concepto fundamental necesario para el estudio y mejoramiento de procesos introducido por Shewhart es que la variación en la salida de un proceso se debe a dos tipos de causas:

Causas comunes: causas que son inherentes en el proceso a lo largo del tiempo, afectan a todo que trabaja en el proceso, y afecta a todas las salidas del proceso.

Causas especiales: causas que no están presentes en el proceso todo el tiempo o que no afectan a todos, pero que surgen debido a circunstancias específicas.

Tabla 1.3. Caracterización de causas que provocan la variabilidad de los procesos.

Características	Causas especiales	Causas comunes
Ocurrencia	No frecuente	Frecuente
Análisis	Datos limitados Causas simples Causas especiales	Datos Abundantes Causas complejas Causas comunes
Corrección	Corrección localizada Acción individual	Amplia gama de medidas Acción Gerencial

Fuente: (García Seguí, 2021).

2) Repetitividad del proceso. Los procesos se crean para producir un resultado y repetir ese resultado. Esta característica permite trabajar sobre el proceso y mejorarlo: a más repeticiones más experiencia y merece la pena invertir tiempo en mejorar el proceso, ya que los resultados se van a multiplicar por el número de veces que se repite el proceso (Rodríguez Tirse, 2019).

Tipos de mejora del proceso

Mejora estructural: una mejora estructural implica la transformación de la estructura original que determina el funcionamiento del proceso ya sea aplicar soluciones creativas, en sentido crítico o utilizar alguna nueva tecnología tales como las Nuevas Herramientas para la Gestión de la Calidad, el Análisis del Valor, entre otras.

Este tipo de mejoras puede incluir:

1. La redefinición de destinatarios.
2. La redefinición de expectativas.
3. La redefinición de los resultados generados por el proceso.
4. La redefinición de los intervinientes.
5. La redefinición de la secuencia de actividades.

Mejora de funcionamiento: una mejora de funcionamiento implica simplemente el incrementar el porcentaje de eficiencia en un proceso, ya sea en términos de reducción de tiempos o en incremento del resultado obtenido al correr el mismo. Para este tipo de mejoras son útiles las herramientas clásicas de resolución de problemas tales como los Sistemas de Sugerencias, Diseño de Experimentos, y Análisis de datos. Adicionalmente para la mejora de la eficacia se pueden utilizar herramientas como las implementadas para la reducción de la demasía y el despilfarro tales como las 5S o las 5W1H.

1.5. Macro indicadores básicos a gestionar en la organización

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia. Sin embargo, a veces, se les mal interpreta o mal utilizan; debido a ello, se cree conveniente, puntualizar estas definiciones (Lima Pérez, 2021).

La eficacia está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas (Oliveira Da Silva, 2002) es una medida del logro de resultados. Eficacia quiere decir que el propósito a que se aspira puede alcanzarse bajo condiciones ideales, es decir, que favorezcan al máximo su consecución (George Quintero et al., 2017). Además, es el grado en que se logran unos objetivos predeterminados. Habitualmente la medida de la eficacia es numérica, ya que el grado de logro es mayor contra más unidades se han realizado.

Según la autora de esta investigación la eficacia es el grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, cuánto de los resultados esperados se alcanzó. También puede expresarse como el grado en que el producto o servicio satisface las necesidades reales y potenciales o expectativas de los clientes o destinatarios.

Estrecha relación guarda la eficiencia con el término anterior, pues para el logro de la eficiencia es primordial ser eficaz con carácter interno, es decir llegar a obtener resultados.

La eficiencia es la utilización óptima de los recursos empleados en la gestión eficaz de las actividades emanadas de los procesos, departamentos y áreas de la organización (García Guilliany et al., 2019).

Eficiencia es la capacidad de disponer de algo o alguien, y a su vez lograr esto en el menor tiempo posible y con los recursos mínimos, además mide la relación entre insumos - producción y busca minimizar el coste de los recursos (Avalos Reyes & Díaz Concepción, 2019). También es lograr que la productividad sea favorable, o sea, es lograr el máximo resultado con una cantidad determinada o mínima de insumos o recursos, lograr los resultados predeterminados o previstos con un mínimo de recursos.

Ser eficientes significa gastar mejor, y no menos, para que haya eficiencia el proceso tiene que ser efectivo, el más eficiente es el que mejor relación recursos-resultados presenta (George Quintero et al., 2021). También puede expresarse como el grado en que se consigue el más alto nivel de calidad posible con los resultados disponibles, a partir de la relación de los costes generados con los resultados o beneficios obtenidos medidos por su efectividad.

Según los conceptos anteriores la autora de la investigación define eficiencia como un proceso para alcanzar los resultados previstos mediante unos recursos mínimos.

La eficacia difiere de la eficiencia en el sentido que la eficiencia hace referencia en la mejor utilización de los recursos, en tanto que la eficacia hace referencia en la capacidad para alcanzar un objetivo, aunque en el proceso no se haya hecho el mejor uso de los recursos. La eficacia puede ser normalmente confundida con la idea de eficiencia, pero aquí es importante señalar que esta última supone cierto nivel de eficacia, aunque maximiza los recursos y la inversión de tiempo o dinero para lograr los resultados esperados.

Efectividad es un concepto que se relaciona a eficacia y eficiencia. Respecto a eficacia, de hecho, son sinónimos: el diccionario de la Real Academia Española (RAE) define ambos términos de la misma manera, vinculándolos a la capacidad de acceder a la meta deseada. Eficiencia, por su parte, es la capacidad de contar con algo o alguien para lograr el resultado pretendido. De este modo, suele decirse que la efectividad y la eficacia aluden a conseguir lo

buscado; la eficiencia, en cambio, está orientada a lograr eso mismo, pero se utilizan los recursos apropiados (Díaz Rivero, 2019).

La efectividad es el logro de la mayor satisfacción del cliente y de la empresa mediante los procesos mejores y más económicos. Es decir, la efectividad es el logro simultáneo de la eficacia y la eficiencia (Flores Pérez, 2010). Además es la capacidad de la organización para sobrevivir, adaptarse, mantenerse y crecer, independientemente de las funciones que desempeñan (Muñoz Robaina, 2016).

La autora de esta investigación considera que efectividad es la capacidad de cumplir o conseguir la meta u objetivo que se propone, es decir el grado de cumplimiento de la entrega del producto o servicio en la fecha y momento en que el cliente realmente lo necesita.

Después de un análisis de estos conceptos se puede decir que la gestión efectiva de una empresa o entidad es alcanzada a partir de una respuesta eficaz a las demandas y expectativas de los clientes, ser eficiente en todo momento y lograr mantener la calidad de dicha organización.

1.6. Calidad de la gestión

No basta con tener una gestión de la calidad, sino que se debe garantizar que esa gestión se realice con los niveles de calidad requeridos, es por eso que tan importante como la gestión de la calidad es la calidad de la gestión.

Uno de los estilos actuales que utilizan 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 confundir, pero es muy importante comprender qué significa exactamente cada uno para poder emplearlos adecuadamente.

Hacer gestión significa desarrollar acciones de gerencia y de liderazgo para que permanentemente se abran y se cierren brechas que conduzcan a niveles superiores de desempeño; es el concepto más amplio de manejo de una organización (Salgado Cepero, 2010).

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

subsistemas, los cuales tienen como núcleo básico, los procesos de dicha organización. La articulación armónica de los enfoques: interno, externo y dinámico en la gestión empresarial, debe ser la premisa para alcanzar la calidad de su gestión (Flores Pérez, 2010).

Ramos Alfonso (2015): entiende la calidad de la gestión como “la eficaz realización de las actividades inherentes a los diferentes procesos empresariales o institucionales que garanticen la satisfacción de sus clientes y grupos interesados de forma sostenida, lo que generará utilidades ahora y en el futuro”.

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 calidad de la gestión es el logro eficaz y eficiente, el desarrollo correcto de las actividades emanadas de todos los procesos empresariales (Pumariega Sanabria, 2019).

Se puede concluir que cuando la empresa garantiza la calidad de la gestión se obtiene mayores beneficios que implican el logro de la satisfacción del cliente, mayor prestigio en el mercado y una mejora continua de la eficacia, eficiencia y efectividad al gestionar los procesos y actividades que interactúan con la organización.

1.7. Evaluación, análisis y diagnóstico

Evaluación de la calidad del servicio

Evaluación es un enjuiciamiento donde se analizan la eficacia y la eficiencia, un proceso continuo que se formula científicamente, en el cual se analiza la correspondencia entre la misión, visión, objetivos y las metas, a la luz de las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, así como los beneficios, el impacto, la necesidad de modificar los objetivos, estrategias, proyectos, acciones, productos y servicios de una organización con el fin de tomar decisiones para su perfeccionamiento (Alarcón Echenique et al., 2007).

Evaluar es estimar cuantitativamente y cualitativamente el valor, la importancia o la incidencia de determinados objetos, personas o hechos. La evaluación de la calidad es considerada como un proceso general, que se describe como la diferencia entre las expectativas y percepciones en cada momento de la verdad que compone el ciclo de servicio. A partir de esta se realiza el

diagnóstico del proceso y servicio, o de la empresa en general, en dependencia del objetivo con que se realice, permite además la identificación de aquellas causas fundamentales de los problemas encontrados y a partir de ello las posibles soluciones o estrategias a seguir para erradicarlo (Guzmán Ruiz, 2018).

En la evaluación de la calidad intervienen tanto las opiniones derivadas del servicio recibido como de las expectativas que el cliente traía al entrar en contacto con las actividades del servicio. Es necesario contar con un sistema diseñado para la obtención, uso y retroalimentación de la información. Uno de los instrumentos más empleados es la encuesta de satisfacción de clientes. Cabe destacar que los procesos de evaluación están estrechamente relacionados con el diagnóstico y que deben facilitar su gestión, para así retroalimentar la planificación de la calidad, resumir el control y potenciar la mejora (García González, 2018).

La calidad del servicio puede definirse como el resultado de la evaluación de cumplimiento que realiza el consumidor. Es decir, si dicho servicio cumple con los fines que tiene previsto, a saber, que puede verse modificado en nuevas transacciones por las futuras experiencias del consumidor. A esto se le conoce como evaluación actitudinal del servicio. Por ello, la calidad del servicio la define el cliente, no los colaboradores u otros allegados. Es el cliente que decide si el servicio es de calidad o no a partir de sus expectativas y el grado de cumplimiento de estas (Olivera Monet, 2019).

La evaluación de la calidad en el servicio se ha convertido en una herramienta muy poderosa para que las organizaciones logren, entre otros propósitos, fidelizar a los clientes y ser más competitivas (Ibarra Morales et al., 2020).

Análisis de la calidad

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.

Es una actividad intelectual que logra el arte o la virtud de perfeccionar capacidades profesionales por parte del analista; todo esto gracias al empleo de métodos y procedimientos de investigación.

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

Para implementar o mantener un sistema de gestión de la calidad los directivos deberán conocer el estado actual de su organización, las condiciones y recursos que cuentan para trazar estrategias, objetivos y metas. Solo a través del diagnóstico, el que implica un conjunto de herramientas, los directivos podrán conocer dicho estado actual para poder proyectarse y alcanzar el estado deseado.

Crosby (1991): plantea que el diagnóstico es el punto de partida de la mejora de calidad, si no se lleva a cabo, no se puede determinar las enfermedades de la organización y por consiguiente éstas no se solucionarán, se perdería clientes puesto que los productos o servicios que se ofertan no cumplirían con las necesidades y especificaciones de los mismos.

Valdez Rivera (1998): plantea que el concepto diagnóstico se inscribe dentro de un proceso de gestión preventivo y estratégico. Se constituye como un medio de análisis que permite el cambio de una empresa, de un estado de incertidumbre a otro de conocimiento para su adecuada dirección, por otro lado, es un proceso de evaluación permanente de la empresa a través de indicadores que permiten medir los signos vitales.

El diagnóstico alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que sucede. El diagnóstico empresarial permite evaluar, controlar y mejorar todas aquellas actividades que se realizan para la comprensión, control y predicción del desempeño organizacional (Broche Hernández & Escoriza Martínez, 2021).

Se puede concluir entonces que el diagnóstico es un proceso de equipo que exige participación activa de todos aquellos que tienen autoridad, poder de influencia dentro de la organización. A través del diagnóstico se analizan los aspectos susceptibles de mejoras en el proceso de toma de decisiones y en la estructura y se realiza una auditoría de gestión exhaustiva, con el fin de canalizar la energía de la organización hacia la solución de las causas profundas de sus problemas. El diagnóstico es crucial para el éxito a largo plazo de cualquier programa de mejora del rendimiento. La información recopilada durante este facilita un perfil completo de las necesidades de la organización, que sirve de base para diseñar, a la medida, el programa adecuado para satisfacer sus requerimientos específicos. Una de sus mayores ventajas es que

permite conocer en los procesos operativos por donde hay que comenzar a trabajar con urgencia y conseguir una mejora inmediata, da una estructura lógica de la problemática y se despierta un espíritu de grupo porque es participativo.

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.

La evaluación, el análisis y la diagnosis se complementan y constituyen la primera etapa para la gestión de la calidad, su uso sistemático e interrelación con la gestión, permitirá la evaluación de indicadores de resultado, su análisis mediante la medición de indicadores de proceso y la diagnosis de las causas de las desviaciones, de esta manera se facilita la gestión de la calidad. O sea, se mide un indicador, se compara contra lo planificado, esta evaluación se precisa mediante el análisis de indicadores de proceso y finalmente se diagnostica.

Conclusiones parciales

1. La calidad es satisfacer las necesidades de los clientes e incluso superar las expectativas que estos tienen sobre el producto o servicio ofrecido.
2. La gestión de la calidad es el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que efectúa toda la organización como un sistema, supervisada por la alta dirección.
3. La gestión efectiva de una empresa o entidad es alcanzada a partir de una respuesta eficaz a las demandas y expectativas de los clientes, ser eficiente en todo momento y lograr mantener la calidad de dicha organización.
4. La evaluación, el análisis y la diagnosis se complementan y constituyen la primera etapa para la gestión de la calidad.

Capítulo 2. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación

En este capítulo se describe a la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos en cuanto a: su flujo de proceso, objeto social, misión, visión, proveedores y clientes. La estructura organizativa, procesos de la organización y composición de su fuerza laboral. Se hace una revisión de diferentes procedimientos y metodologías relacionados con la evaluación, análisis y diagnóstico, por último, se selecciona y se describe el procedimiento utilizado en la investigación, con todos sus pasos y herramientas.

2.1. Caracterización de la empresa

Reseña histórica

La Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos pertenece a la Empresa Eléctrica de Matanzas que anteriormente era una Empresa de Transmisión y Distribución, esta organización durante los años 1970 hasta el año 2001 era Empresa Eléctrica Jovellanos, mediante el acuerdo No.3864 de 30 de enero de 2001, del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, aprobó a la Empresa Eléctrica Matanzas el comienzo de la aplicación del Perfeccionamiento Empresarial y es ahí donde pasa a ser Organización Básica Eléctrica Territorial. Se encuentra situada a mediado del pueblo en la calle 11 No.603 entre 6 y 8 en el municipio cabecera. Está comprendida por dos Equipos Integrales Municipales: Jovellanos y Perico.

En el territorio de la organización existe una subestación de transmisión de Jovellanos de 110 kilo volt (kv) y 15 de distribución. En el Equipo Integral Municipal de Jovellanos existe 1 circuito de transmisión Jovellanos Agramonte de 110 kv, 6 circuitos de subtransmisión con una longitud de 83.43 kilómetros, 5 circuitos de distribución a 4.2 kv con un área de 119.56 kilómetros, 8 circuitos de distribución a 13.8 kv de 258.96 kilómetros y además 679 circuitos secundarios.

En el Equipo Integral Municipal de Perico se tienen 2 circuitos de subtransmisión con una extensión total de 38.92 kilómetros, 4 circuitos de distribución a 4.2 kv de 73.78 kilómetros, 4 circuitos de distribución a 13.8 kv con una longitud de 107.88 kilómetros y también 372 circuitos secundarios.

Cuando llega el momento de realizar el proceso de lectura y cobro del consumo de electricidad, además de la atención de las quejas a los clientes residenciales para esto se necesitan las oficinas comerciales y esta organización cuenta con 5 oficinas ubicadas en:

- ❖ Jovellanos
- ❖ Coliseo
- ❖ Carlos Rojas
- ❖ Perico
- ❖ Máximo Gómez

Flujo de proceso de la distribución de energía eléctrica

Del Sistema Electroenergético Nacional la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos se alimenta a partir de la línea de 110 kv que da servicio a la subestación Jovellanos a 110 kv. A partir de esta y con líneas de 33 kv se alimentan las subestaciones de distribución Jovellanos a 33 kv, Carlos Rojas, Jaime López; donde por medio de los circuitos primarios se distribuye la energía a todos los clientes del municipio.

Su **Objeto Social** comprende las siguientes actividades:

- Transmitir, distribuir y comercializar de forma mayorista y minorista energía eléctrica en moneda nacional.
- Generar, transmitir, distribuir y comercializar de forma mayorista y minorista energía eléctrica en moneda nacional.
- Prestar servicios de proyecto y de ingeniería, de construcción, desmantelamiento, montaje, reparación y mantenimiento a instalaciones eléctricas aéreas y soterradas al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.
- Realizar trabajos de corrección del factor de potencia, acomodo y control de carga, al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.
- Brindar servicios técnicos relacionados con el uso eficiente de la energía eléctrica y para las redes eléctricas al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.
- Brindar servicios de alquiler, montaje y mantenimiento a grupos electrógenos al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.

- Llevar a cabo la comprobación y certificación de las capacidades dieléctricas de medios de protección para trabajar con electricidad en moneda nacional.
- Ofrecer servicios de reparación y mantenimiento de equipos estáticos y rotatorios eléctricos al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.
- Realizar proyectos de electrificación, mejoras y modernización de redes eléctricas, así como de iluminación exterior e interior en moneda nacional.
- Brindar servicios de comunicación a las entidades de la Unión Eléctrica en moneda nacional y del Ministerio de Energías y Minas radicadas en la provincia, por los canales de comunicación propios en moneda nacional.
- Brindar servicios de apoyo o peaje a través de las porterías a las entidades de comunicaciones de la provincia en moneda nacional.
- Prestar servicios de construcción, montaje, reparación, ajuste y mantenimiento a sistemas de comunicaciones, protecciones eléctricas y automática al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista transformadores, medios de protección para trabajar en líneas aéreas, de conectivos monos polares e interruptores en aire, así como ofrecer los servicios de reparación y mantenimiento al sistema de la Unión Eléctrica en moneda nacional.
- Comercializar de forma mayorista chatarra a las empresas de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas en moneda nacional.
- Comercializar de forma mayorista materiales ociosos y de lento movimiento, en moneda nacional.
- Prestar servicios de parqueo, de alquiler almacenes y locales, de transportación de carga de alquiler de equipos tecnológicos para el montaje eléctrico, de impresión y reproducción de documentos, de consultoría técnica para la reparación, mantenimiento, construcción, diseños y proyectos de redes eléctricas todos ellos en moneda nacional.

Misión

Garantizar la generación, transmisión, distribución y comercialización de la electricidad a sus clientes, de forma confiable, estable y eficiente.

Visión

Contar con una red mejorada, amplia y flexible, cuya descapitalización se ha reducido significativamente, por lo que se han minimizados los tiempos de interrupciones.

Proveedores

Los materiales necesarios para que se realice una correcta distribución de energía eléctrica en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos provienen del Almacén Central de la Empresa Eléctrica Provincial.

Clientes

La Organización Básica Eléctrica Territorial tiene como principales clientes:

- El sector privado.
- El sector estatal como: la fábrica Jovel, Silo Cemento, la fábrica de Hielo, la de Sorbeto, la de Pan Congelado y la agricultura.

Estructura organizativa de la Organización Básica Territorial Eléctrica Jovellanos

En la figura 2.1 se tiene el Organigrama de la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos.

UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE ORGANIZACION BASICA ELECTRICA TERRITORIAL JOVELLANOS

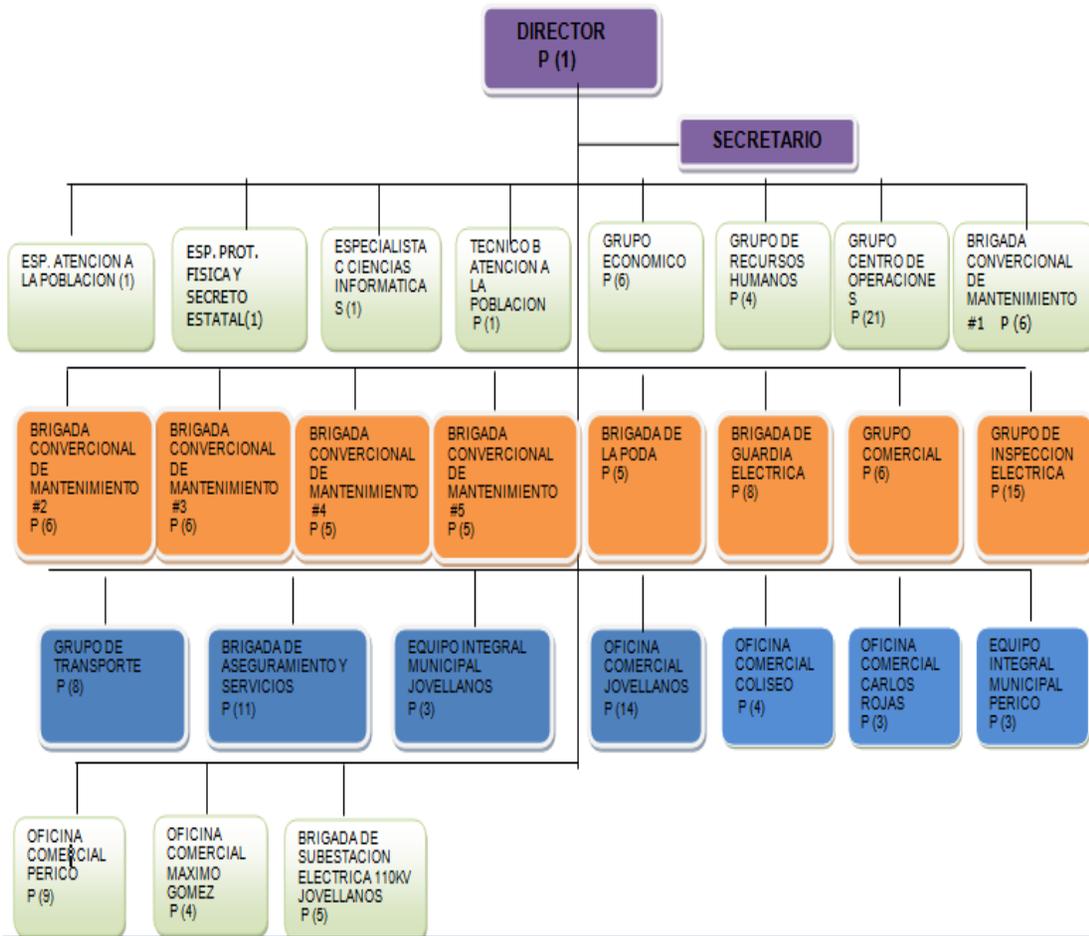


Figura 2.1. Organigrama de la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos.

Fuente: documentos de la empresa.

En la figura 2.2 se muestra el mapa de proceso de la empresa, donde el principal proceso de la OBET es el de distribución de energía eléctrica, ya que este es el que más utilidades le genera a la empresa y además es elemental para la sociedad.

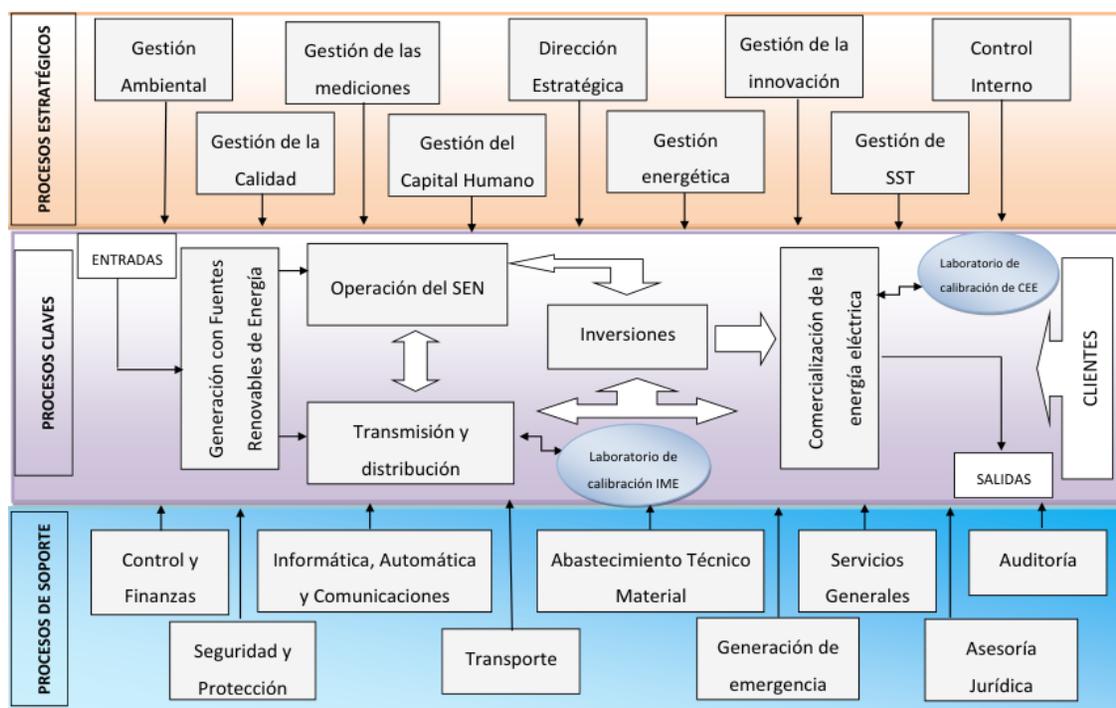


Figura 2.2. Mapa de proceso de la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos.

Fuente: documentos de la empresa.

2.1.1. Caracterización de la fuerza de trabajo

La entidad cuenta con un total de 143 trabajadores fijos y 20 contratos determinados, de ellos 4 por cubrir licencia de maternidad, 8 período de prueba, 6 adiestrados, 2 certificado médico pendiente a comisión.

En la tabla 2.1 se muestran las distintas categorías ocupacionales de la empresa con el total de trabajadores y la cantidad de mujeres que existe en cada una de ellas.

Tabla 2.1. Categoría ocupacional de la OBET.

Categoría ocupacional	Cantidad de mujeres	Total
Obreros	0	62
Técnicos	52	72
Administrativos	4	6
Servicios	5	22

Dirigente	1	0
Total	61	163

Fuente: documentos de la empresa.

En la tabla 2.2 se tiene la calificación de los trabajadores de la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos y su cantidad respectivamente.

Tabla 2.2. Calificación de los trabajadores de la OBET.

Calificación de los trabajadores	Cantidad de trabajadores
Técnicos del nivel superior	31
Técnicos medios	36
Nivel medio superior	56
Noveno grado	40
Total	163

Fuente: documentos de la empresa.

Sexo

Femenino: 61

Masculino: 102

2.2. Revisión de metodologías, guías y procedimientos para la evaluación, análisis y diagnóstico de organizaciones

En este epígrafe se analizan varias metodologías para la evaluación, análisis y diagnóstico de los procesos, propuestas 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 continuación, se muestran los aspectos y pasos que siguen dichas propuestas.

Amozarrain (1999)

1. Identificación de los procesos internos de la organización.

2. Formación del equipo y planificación del proyecto. Formar equipo de trabajo interdisciplinario. Planificar las reuniones.
3. Identificación de los procesos de la empresa.
4. Priorización de los procesos. Seleccionar los procesos claves.
5. Nombrar al responsable del proceso.
6. Implantación de los procesos.
7. Diseño o rediseño del proceso. Constitución del equipo de trabajo, delimitar el proceso y subproceso. Establecer los objetivos básicos del proceso, identificar y resolver los problemas. Establecer indicadores.
8. Implantar el proceso.

Vellón Martínez (2002)

1. Identificación de los factores claves del cliente.
2. Identificación de los factores claves del negocio.
3. Catalogación de todas las actividades/tareas y evaluación según su impacto en conseguir los anteriores factores claves.
4. Agrupación de actividades en procesos.
5. Definición para cada proceso de cuáles son sus entradas (materiales y de información) y cuáles son los procesos que la emiten.
6. Definición de cuáles son sus salidas y cuáles son los procesos que la reciben (clientes internos).
7. Fijación de indicadores en las entradas y salidas más críticas según los requisitos del cliente interno, que son los requisitos del cliente externo interiorizados en la empresa.
8. Asignación de responsables a los procesos.
9. Implantación de toda esta jerarquía horizontal, mediante grupos de clientes-proveedores internos, equipos ínter departamentales, pero con una visión jerárquica distinta, antiguos equipos departamentales, pero con una visión jerárquica distinta.

Gutiérrez Pulido (2010)

1. Establecer la infraestructura que se necesite para alcanzar la mejora anual de la calidad a (espacios, equipos, entrenamiento, procedimientos, políticas).
2. Identificar los aspectos específicos a ser mejorados (establecer los proyectos clave de a mejora).
3. Establecer un equipo de mejora para cada proyecto, con una responsabilidad clara para desarrollar un proyecto exitoso.
4. Proporcionar los recursos, la formación y la motivación para el equipo.
5. Diagnosticar las causas.
6. Estimular el establecimiento de medidas remedio.
7. Establecer controles para estandarizar y mantener las mejoras.

Marrero Hernández et al. (2015)

Etapa I: Caracterización de la entidad.

Fase 1: Caracterización general.

Etapa II: Diagnóstico de la situación actual.

Fase 2: Análisis externo e interno.

Fase 3: Aplicación de la estrategia a partir del uso de la Matriz DAFO.

Etapa III: Diseño o rediseño y mejora de proceso.

Fase 4: Caracterización del objeto de estudio.

Fase 5: Diseño de mejora asociado a la proyección de soluciones.

Las guías y procedimientos citados anteriormente para la evaluación, análisis, diagnóstico y mejora de procesos tienen aspectos en común ya que abordan: la identificación y clasificación de los procesos, análisis de sus actividades, la creación de equipos de trabajo, etc. Sin embargo, se insiste más en las mejoras estructurales de algunos de los elementos que conforman los procesos que en las mejoras funcionales, en las que existen grandes reservas de eficacia y eficiencia, debido a que dichas mejoras se basan en el análisis de la variabilidad del proceso. Además, muestran qué hacer, pero no el cómo hacerlo, son muy generales y no especifican en todos los casos las herramientas y los métodos a utilizar.

Según las dificultades que presenta la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, el análisis de las diferentes metodologías y procedimientos, y las características propias de la empresa, se selecciona el procedimiento elaborado por Valls (2007) para la evaluación, análisis y diagnóstico de la efectividad de la gestión de la organización, el mismo se modifica en la presente investigación por Salgado Cepero (2022), para realizar la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica de la OBET Jovellanos.

2.3. Metodología de Investigación a desarrollar en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos. Procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico de la efectividad de la gestión de la organización

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, según su orientación y naturaleza, se analizará su comportamiento de acuerdo con sus normas y planes. Se determinarán los meses con mayores pérdidas según los sectores a los que se le brinda el servicio y las causas que dan origen a estas variaciones. 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, donde se muestran las herramientas para la mejora de los procesos y describiéndolos para identificar, los principales indicadores que gestiona la empresa y las posibles partidas de costos.

Esta capacitación se realiza con profesores de la universidad de Matanzas, pertenecientes a la disciplina 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:

Se realizará en el siguiente formato.

Tabla 2.3. 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, y se define el enfoque prioritario de su gestión hacia la eficacia, eficiencia o efectividad y se clasifica la misma en reactivo o proactivo, en dependencia de la proporción de indicadores de proceso y de resultados en la organización.

Tabla 2.4. 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.

Reactivo o proactivo = Alcance de los indicadores / Total de indicadores.

Paso No.5. Selección de los principales indicadores técnicos productivos que gestiona la organización

Se seleccionan los indicadores técnicos productivos de la OBET Jovellanos a través de una entrevista individual al grupo de trabajo de mejora.

Tabla 2.5. Indicadores técnicos productivos de la OBET.

Indicadores técnicos productivos

Fuente: elaboración propia.

5.1. Evaluación de la gestión de la eficacia de los indicadores técnicos productivos en el año 2021

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

Tabla 2.6. Indicadores técnicos productivos y su porcentaje de cumplimiento.

Indicadores técnicos productivos	2021		
Indicador	Plan 2021	Real 2021	%

Fuente: elaboración propia.

5.2. Aplicación del Método de expertos o Coeficiente de Kendall para determinar el nivel de prioridad de los indicadores incumplidos

De los indicadores incumplidos se analizará su prioridad, para dar solución a las causas que provocan su incumplimiento, para ello se utilizará: **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 conciba 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. $\sum \sum a_{ij} / K$

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

Tabla 2.7. Método de expertos o coeficiente de Kendall.

Indicadores	Expertos							$\sum a_{ij}$	Δ	Δ^2
	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7			
Incumplidos										

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, y respetar 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, y suprimir 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.

5.3. Análisis causal de las reservas de eficacia

Las reservas de eficacia se determinarán a partir de los indicadores más afectados en su cumplimiento. 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 y aumentar 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 8 eventos causales, seleccionados a partir del método de los expertos a partir 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.6. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos

Tabla 2.8. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción.

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

Fuente: elaboración propia.

Fluctuación= (L/Promedio de empleados) x100.

Ausentismo= (\sum días de ausencia de toda la dotación activa del período) / (\sum días en el período) x 100.

Paso No.7. 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), y se utilizará 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.8. Determinar el nivel de sigma y de rendimiento del proceso

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

Tabla 2.9. 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.9. Determinación de las pérdidas en KW y pesos (por sectores de consumo) de la energía no facturada al cierre del año 2021 en la OBET Jovellanos

Se determinará la energía en barra y la energía real desglosado por cada uno de los meses del año 2021 y los sectores que la consumen. Además, se establecerá el porciento de pérdidas a través de la variación y el importe con el total de pesos correspondiente. Para ello se utilizarán los datos estadísticos de la empresa provincial de Matanzas.

Tabla 2.10. Resumen de las pérdidas en KW y pesos (por sectores de consumo) de la energía no facturada al cierre del año 2021 en la OBET Jovellanos.

Sector Privado					Sector Estatal			
Meses	Energía en barra (KW)	Real de Energía (KW)	Variación Absoluta (KW)	Importe de variación (\$)	Energía en barra (KW)	Real de Energía (KW)	Variación Absoluta (KW)	Importe de variación (\$)

Fuente: elaboración propia.

Paso No.10. Determinación de los meses del año que deben ser priorizados según el importe de las pérdidas de energía en los sectores de consumo en la OBET Jovellanos

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 indicadores como herramienta de apoyo importante.

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 a partir de los totales

para cada tipo de defecto, y permitir 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.11. Análisis causal de las reservas de eficiencia

Se utilizará el diagrama causa-efecto para identificar cuáles son las causas que dan origen a las dificultades que impiden el cumplimiento de la eficiencia en el sector privado y en el estatal.

Paso No.12. Propuesta de mejora

La propuesta de mejora se realizará sobre la base del proceso afectado, de los indicadores incumplidos, y a partir de los resultados del análisis causal de las reservas de eficacia y eficiencia del proceso.

Conclusiones parciales

1. La Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos pertenece a la Empresa Eléctrica de Matanzas, se encuentra situada a mediado del pueblo en la calle 11 No.603 entre 6 y 8 en el municipio cabecera y cuenta con un total de 163 trabajadores, de ellos 61 son mujeres y 102 son hombres.
2. Se realizó una revisión de diferentes procedimientos y metodologías relacionados con la evaluación, análisis y diagnóstico de una empresa.
3. Se seleccionó y se describió el procedimiento utilizado en la investigación, con todos sus pasos y herramientas.

4. El procedimiento seleccionado está integrado por 12 pasos que posibilitan su aplicación y el cumplimiento del objetivo propuesto a partir de las características y condiciones del objeto de estudio.

Capítulo 3. Resultados de la investigación

En el presente capítulo se exponen los resultados de la aplicación del procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica en la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos, con todos sus pasos, herramientas utilizadas y los comentarios analíticos realizados.

3.1. Aplicación del procedimiento seleccionado

Paso No.1. Organización para la mejora

En la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos se creó un grupo de mejora estructurado de la siguiente manera:

Presidente: director de la OBET.

Miembros: jefes de cada proceso de la OBET.

Jefe de Operaciones

Jefe de Recursos Humanos

Jefe de Economía

Jefe de Comercial

Jefe de Transporte

Jefe de Abastecimiento Técnico Material

Paso No.2. Resultados del proceso de capacitación

El proceso de capacitación se inicia en el año 2022 producto de la presente investigación, la misma se efectúa por profesores de la universidad de Matanzas, pertenecientes a la disciplina de Gestión de la Calidad. Se explicó el procedimiento a realizar y se capacitó a la alta gerencia, posteriormente a nivel operativo o de proceso, donde la capacitación fue más práctica y concreta. Las temáticas abordadas fueron: mejora de la calidad, sus modalidades y actividades, mejora de procesos, evaluación, análisis, diagnóstico de la calidad, productividad e indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad.

Paso No.3. Clasificación de los principales indicadores que gestiona la organización

La OBET Jovellanos gestiona prioritariamente 41 indicadores, los cuales se clasifican de la siguiente manera, según su naturaleza y alcance, como se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la Organización Básica Territorial Jovellanos.

Indicadores	Eficacia	Eficiencia	Efectividad	Resultado	Proceso
Ventas totales		X		X	
Otros ingresos		X		X	
Total de ingresos		X		X	
Costo de ventas		X		X	
Total de gastos de circulación y operaciones		X		X	
Otros gastos		X		X	
Pérdidas en el servicio		X		X	
Impuestos sobre las ventas		X		X	
Margen comercial		X		X	
Utilidad o pérdida		X		X	
Gastos de salario		X		X	
Promedio de trabajadores		X		X	
Salario medio mensual		X		X	
Otros pagos		X		X	
Cumplimiento del plan de recaudación	X	X		X	
Cumplimiento de las pérdidas		X		X	
Tiempo de interrupción por usuario (TIU)	X				X
Tiempo promedio secundario y servicio	X				X
Mantenimiento a líneas y transformadores	X				X
Interrupciones	X				X
Sustitución de interruptores	X				X
Instalación de interruptores o recerradores	X				X
Sustitución equipos protecciones	X				X

Aumento capacidad de transformadores	X				X
Construcción de nuevas subestaciones	X				X
Modificación esquema de protecciones	X				X
Conversión de voltaje	X				X
Cambio/Calibre primario (hasta 33 kv)	X				X
Instalación bancos de capacitores	X				X
Instalación, seccionadores en línea	X				X
Balanceo de circuito primario	X				X
Completamiento de fase primaria	X				X
Retiro abiertos con <i>drop out</i>	X				X
Retiro abiertos drapa en caliente	X				X
Cambio de postes primarios	X				X
Cambio de postes secundarios	X				X
Tierras mejoradas	X				X
Cambio de calibre secundario	X				X
División de circuito secundario	X				X
Balanceo de circuito secundario	X				X
Mejora en los servicios	X				X
Total de indicadores. (41)	25	16		16	25

Fuente: elaboración propia.

De los 41 indicadores existe uno que se clasifica dualmente como de eficacia y eficiencia, pero que, por su naturaleza, la cual relacionan entradas y salidas; se decide clasificar como de eficiencia, aunque exista plan del mismo. En este caso es el indicador cumplimiento del plan de recaudación.

Paso No.4. Resultados del análisis de la orientación de la gestión de la organización

Orientación = Naturaleza de los indicadores / Total de indicadores

Eficacia = $25/41 \times 100 = 61 \%$

Eficiencia= $16/41 \times 100 = 39 \%$

De un total de 41 indicadores fundamentales que gestiona la organización: 25 son de eficacia, o sea el 61 % de los mismos y el 39 % son de eficiencia, es decir, cumple con el objetivo fundamental de un sistema de gestión de la calidad que es asegurar que cada vez que se realice un proceso, la misma información, métodos, habilidades y controles, se usen y apliquen de manera consistente. Si hay problemas u oportunidades en el proceso, esto se introduce en el sistema de gestión de calidad para garantizar una mejora continua.

Según alcance= (indicadores de proceso / Total de indicadores) x 100

Según alcance = $25/41 \times 100 = 61 \%$

Según alcance= (indicadores de resultado / Total de indicadores) x 100

Según alcance = $16/41 \times 100 = 39 \%$

Por otra parte, el 61 % de los indicadores fundamentales gestionados por la organización son de proceso, lo que demuestra que la gestión es proactiva, de esta manera permite actuar rápidamente para evitar futuras complicaciones en el proceso.

Paso No.5. Resultados de la selección de los indicadores técnicos productivos de la organización

Mediante una entrevista al grupo de trabajo de mejora se realizó la selección de los indicadores técnicos productivos que gestiona la empresa tabla 3.2.

Tabla 3.2. Indicadores técnicos productivos de la OBET.

Indicadores técnicos productivos
Sustitución de interruptores
Instalación de interruptores o recerradores
Sustitución equipos protecciones
Aumento capacidad de transformadores
Construcción de nuevas subestaciones
Modificación esquema de protecciones
Conversión de voltaje

Cambio/Calibre primario (hasta 33 kv)
Instalación bancos de capacitores
Instalación, seccionadores en línea
Balanceo de circuito primario
Completamiento de fase primaria
Retiro abiertos con <i>drop out</i>
Retiro abiertos drapa en caliente
Cambio de postes primarios
Cambio de postes secundarios
Tierras mejoradas
Cambio de calibre secundario
División de circuito secundario
Balanceo de circuito secundario
Mejora en los servicios
Tiempo de interrupción por usuario (TIU)
Tiempo promedio secundario y servicio
Mantenimiento a líneas y transformadores
Interrupciones

Fuente: elaboración propia.

5.1. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de los indicadores técnicos productivos en el año 2021

Los indicadores técnicos productivos son fundamentales en la gestión de la organización, los mismos están estrechamente relacionados con la misión y visión de la empresa. A continuación, en la tabla 3.3 se analizan los indicadores técnicos de eficacia utilizados en la

organización, donde se establece una valoración entre lo planificado y el porcentaje de cumplimiento en el año 2021.

Tabla 3.3. Indicadores técnicos productivos y su porcentaje de cumplimiento.

Indicadores técnicos productivos	2021		
	Plan 2021	Real 2021	%
Sustitución de interruptores	136	52	38
Instalación de interruptores o recerradores	165	60	36
Sustitución equipos protecciones	50	54	108
Aumento capacidad de transformadores	40	18	45
Construcción de nuevas subestaciones	26	10	38
Modificación esquema de protecciones	21	24	114
Conversión de voltaje	396	157	40
Cambio/Calibre primario (hasta 33 kv)	91	92	101
Instalación bancos de capacitores	56	124	221
Instalación, seccionadores en línea	655	887	135
Balanceo de circuito primario	500	517	103
Completamiento de fase primaria	160	58.59	37
Retiro abiertos con <i>drop out</i>	564	8	1
Retiro abiertos drapa en caliente	2194	142	6
Cambio de postes primarios	14902	7258	49
Cambio de postes secundarios	11093	9740	88
Tierras mejoradas	8612	8027	93
Cambio de calibre secundario	3688	1808	49
División de circuito secundario	2806	1479	53
Balanceo de circuito secundario	8000	7312	91
Mejora en los servicios	8094	6265	77
Tiempo de interrupción por usuario (TIU)	26.13	13.55	52
Tiempo promedio secundario y servicio	7	9.84	140
Mantenimiento a líneas y transformadores	230	75	33

Interrupciones	3514	3256	107
----------------	------	------	-----

Fuente: elaboración propia.

De 25 indicadores técnico productivos planificados en el año 2021 se incumplen 17, o sea el 68 % de ellos. El indicador que mejores resultados presenta, es la instalación bancos de capacitores, el cual alcanza el 221 % de cumplimiento, ya que se instalan 68 bancos de capacitores por encima de los planificados en el año. De los indicadores incumplidos la situación más difícil se presenta con el retiro abiertos con *drop out*, ya que se incumple en un 99 %.

5.2. Resultados de la aplicación del Método de expertos o Coeficiente de Kendall para determinar el nivel de prioridad de los indicadores incumplidos

A partir de los indicadores técnicos productivos incumplidos en el paso anterior se aplica el Método de expertos o Coeficiente de Kendall que se observa en la tabla 3.4, con el objetivo de conocer cuáles de estos indicadores deben ser priorizados en el programa de mejora. Para ello fueron seleccionados aleatoriamente como expertos siete linieros de la organización, donde se tiene en cuenta su experiencia, nivel de información, nivel técnico y capacitación en el tema. Estos especialistas ponderaron a criterio propio según el orden de importancia.

Tabla 3.4. Método de expertos o Coeficientes de Kendall.

Indicadores Incumplidos	Expertos							$\sum a_{ij}$	Δ	Δ^2
	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7			
Sustitución de interruptores	7	8	8	8	8	8	7	54	-8.35	69.72
Instalación de interruptores o recerradores	5	5	5	6	5	5	5	36	-26.35	694.32
Aumento capacidad de transformadores	8	7	7	7	7	7	8	51	-11.35	128.82

Construcción de nuevas subestaciones	17	17	17	17	17	17	17	119	56.65	3209.22
Conversión de voltaje	16	16	16	16	16	16	16	112	49.65	2465.12
Completamiento de fase primaria	6	6	6	5	6	6	6	41	-21.35	455.82
Retiro abiertos con <i>drop out</i>	4	2	3	4	2	3	3	21	-41.35	1709.82
Retiro abiertos grapa en caliente	2	3	4	3	3	4	4	23	-39.35	1548.42
Cambio de postes primarios	10	9	9	9	10	10	10	67	4.65	21.62
Cambio de postes secundarios	9	10	10	10	9	9	9	66	3.65	13.32
Tierras mejoradas	11	11	11	11	11	11	11	77	14.65	214.62
Cambio de calibre secundario	3	4	2	2	4	2	2	19	-43.35	1879.22
División de circuito secundario	1	1	1	1	1	1	1	7	-55.35	3063.62
Balanceo de circuito secundario	13	15	15	13	15	14	14	99	36.65	1343.22
Mejora en los servicios	15	14	14	15	14	15	15	102	39.65	1572.12
Tiempo promedio secundario y servicio	12	13	12	12	13	12	13	76	13.65	186.32
Mantenimiento a líneas y transformadores	14	12	13	14	12	13	12	90	27.65	764.52
								$\sum A_{ij}$ 1060		$\sum \Delta^2$ 19369.8 4

Fuente: elaboración propia.

$$T = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m = \frac{1060}{17} = 62.35$$

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

$$W = \frac{12 \times 19369.84}{7^2(17^3 - 17)}$$

$$W = \frac{232438.08}{49(4913 - 17)}$$

$$W = 0.97 \geq 0.5$$

Como $W \geq 0.5$ hay concordancia y el estudio es válido, por tanto los indicadores relevantes o priorizados son aquellos que cumplen con la condición $\sum a_{ij} \leq T$. En este caso son: la sustitución de interruptores, instalación de interruptores o recerradores, aumento capacidad de transformadores, completamiento de fase primaria, retiro abiertos en *drop out*, retiro abiertos drapa en caliente, cambio de calibre secundario y división de circuito secundario.

5.3. Resultados del análisis causal de las reservas de eficacia

A partir del resultado de la aplicación del Método de expertos o Coeficiente de Kendall se decide realizar un análisis causal de los principales problemas que afectan el cumplimiento de la eficacia, para ello se utiliza el diagrama causa-efecto anexo 1. El efecto o problema identificado fue: dificultades que impiden el cumplimiento de la eficacia.

Para identificar las subcausas que dan origen al incumplimiento de estos indicadores se realizó una tormenta de ideas anexo 2, donde fueron seleccionados 7 expertos elegidos correctamente por su capacitación y experiencia en el tema para alcanzar dicha información.

Posteriormente se realiza un diagrama de afinidad anexo 3, con el objetivo de organizar la información anterior, donde se agrupa cada una de las subcausas con la causa a la que pertenece, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Para la sustitución de interruptores se identificaron 3 subcausas, las cuales son: déficit de interruptores, falta de combustible y problemas de transporte.

- Para la instalación de interruptores o recerradores se identificaron 3 subcausas, las cuales son: déficit de recerradores, falta de combustible y problemas de transporte.
- Para el aumento capacidad de transformadores se identificaron 3 subcausas, las cuales son: imposibilidad de permiso de trabajo, déficit de transformadores con la capacidad requerida y problemas de transporte y combustible.
- Para el completamiento de fase primaria se identificaron 3 subcausas, las cuales son: déficit de conductores y aisladores, imposibilidad de permiso de trabajo y problemas de transporte y combustible.
- Para el retiro abiertos con *drop out* se identificaron 3 subcausas, las cuales son: imposibilidad de permiso de trabajo, problemas de transporte y falta de combustible.
- Para el retiro abiertos grapa en caliente se identificaron 3 subcausas, las cuales son: falta de personal capacitado para trabajar en caliente, problemas de transporte y falta de combustible.
- Para el cambio de calibre secundario se identificaron 3 subcausas, las cuales son: déficit de calibres, problemas de transporte y falta de combustible.
- Para la división de circuito secundario se identificaron 3 subcausas, las cuales son: déficit de transformadores, problemas de transporte y falta de combustible.

Además de las subcausas anteriormente mencionadas existe una en común para todas las causas que impiden el cumplimiento de la eficacia en la organización, son los eventos meteorológicos (lluvias, ciclones y vientos fuertes) que dan origen a interrupciones que deben ser atendidas inmediatamente, y de esta manera se imposibilita la realización del total de trabajos planificados en el año.

Paso No.6. Resultados de la evaluación del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos

Tabla 3.5. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción.

Indicador	Real 2021
% de satisfacción del cliente externo.	-

% de satisfacción del cliente interno	-
Reclamaciones	53.15
No de quejas	66.56
Fluctuación	24.17
Ausentismo	33.68

Fuente: elaboración propia.

En la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos no se realizan evaluaciones, ni existen instrumentos que midan y tengan en cuenta la satisfacción de los clientes internos y externos, por lo que no existe conocimiento de su satisfacción, lo cual le imposibilita a la empresa detectar los problemas que afectan el servicio y a su vez generar ideas que potencien el cumplimiento del programa de mejora, además impide la evaluación de las relaciones con los mismos (cliente interno y externo).

Las reclamaciones que existen en dicha organización responden a los equipos que se queman por un alto voltaje de energía o la inestabilidad en la misma y además a las inconformidades de los clientes en el cobro y pago de la electricidad debido a una mala lectura de los metrocontadores por parte de los trabajadores de la organización. Se determinó a través de una entrevista individual a la Especialista en Daños de Propiedad que en el año 2021 hubo un total de 523 reclamaciones y sólo procedieron 278 (53.15%) ya que, se conforma una comisión para conocer si son reales las causas de dicha reclamación y de esta manera se devuelve el valor en pesos de la propiedad dañada. En la mayoría de los casos los clientes manifiestan inconformidades e insatisfacciones con dicho servicio.

Para reportar una queja en la OBET Jovellanos se debe llamar al 18888 donde existe un programa que la reemite al Despacho Provincial y este es el encargado de informar al carro de guardia. A partir de una entrevista individual a la Especialista en Redes y Sistemas se determinó un total de quejas de 3756 en el año y solo procedieron a tiempo 2500 (66.56), debido a la falta de combustible, transporte y recursos para ser atendidas. La causa fundamental por la que no se cumple en su totalidad este número de quejas es la indisciplina de los trabajadores ya que en ocasiones no acuden a realizar el servicio.

Cantidad de trabajadores en el mes de enero: 165

Cantidad de trabajadores en el mes de diciembre: 166

Cantidad de trabajadores de baja en el año 2021: 40

Fluctuación= (L/Promedio de empleados) x100

$$\text{Fluctuación} = \frac{40}{\frac{165+166}{2}} \times 100$$

Fluctuación= 24.17 %

En la OBET Jovellanos existe un elevado índice de fluctuación de 24.17%. A continuación, en la tabla 3.6 se tienen las causas que dan origen a las 40 bajas existentes en el año.

Tabla 3.6. Motivos de baja a los trabajadores al cierre del año 2021.

Motivos de baja	Total de trabajadores
Jubilación	2
Fallecido	1
Mejora salarial	-
Traslado de provincia	-
Lejanía	-
Salida del país	1
Voluntad propia	29
Renuncia	-
Enfermedad	-
Vencimiento del contrato	2
Paso a otra entidad	1
Medida disciplinaria	1
Abandono del puesto de trabajo	3
Total	40

Fuente: documentos de la empresa.

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

$$\text{Ausentismo} = \frac{97}{24 \times 12} \times 100$$

Ausentismo= 33.68%

El ausentismo del personal tiene un valor elevado de 33.68 %. Las principales causas que provocan un elevado índice de ausentismo en la organización son: la no existencia de estabilidad en los cuadros de mando y de un buen ambiente laboral, además de haber problemas de liderazgo e indisciplinas laborales, también por la desmotivación de los trabajadores y los certificados médicos en el período.

Paso No.7. Determinación de los defectos por millón de oportunidades

Según el número de indicadores incumplidos de acuerdo con sus criterios de medida y del número de evaluaciones de la eficacia realizadas, se realizó el cálculo de los defectos por millón (DPMO), utilizando la siguiente expresión.

$$\text{DPMO} = p/n \times 1000\ 000$$

$$\text{DPMO} = 17/25 \times 1000\ 000$$

$$\text{DPMO} = 680000$$

Paso No.8. Determinación del nivel de sigma y del rendimiento del proceso

A partir del valor obtenido de DPMO (680000) en el paso anterior, se entra en la tabla, se define el nivel de sigma de 1.00 y el rendimiento del proceso de 30.85, lo cual demuestra la no conformidad del proceso.

Paso No.9. Resultados de la determinación de las pérdidas en KW y pesos (por sectores de consumo) de la energía no facturada al cierre del año 2021 en la OBET Jovellanos

En el anexo 4 se determinó el resumen de las pérdidas en KW y pesos (por sectores de consumo) de la energía no facturada al cierre del año 2021 en la OBET Jovellanos. La energía en barra que se expone desglosada por cada uno de los meses del año, no es más que la energía distribuida por el Despacho Nacional de Carga (barra), y la real se corresponde con la energía facturada mensualmente. La energía en barra nunca se corresponde con la energía facturada, ya que existe un porcentaje de pérdidas por este concepto, por lo que se determina

la variación y el importe con el total de pesos correspondiente. Las pérdidas por concepto de energía no facturada (KW) al cierre de 2021 ascendieron a 9 656 348 KW, y es el sector privado el de mayor variación con 5 572 698 KW.

Paso No.10. Resultados de la determinación de los meses del año que deben ser priorizados según el importe de las pérdidas de energía en los sectores de consumo en la OBET Jovellanos

A partir del importe de las pérdidas de energía por meses del año determinados en el paso anterior, se realizó un diagrama de Pareto para el sector privado (tabla 3.7 y anexo 5) y otro para la estatal (tabla 3.8 y anexo 6), con el objetivo de conocer cuáles fueron los meses más afectados por la variación al cierre del año 2021 en la OBET Jovellanos.

Tabla 3.7. Determinación de los meses del año que deben ser priorizados según el importe de las pérdidas en el sector privado.

Meses	Efecto Económico	E.E Ordenado	E.E Acumulado	% Factor de Pérdida	% Acumulado
Enero	625218.75	3992924.00	3992924.00	22.92	22.92
Febrero	231386.52	3954168.00	7947092.00	22.70	45.62
Marzo	314531.88	3873407.75	11820499.75	22.24	67.86
Abril	959982.06	1255870.50	13076370.25	7.21	75.07
Mayo	1191865.62	1191865.62	14268235.87	6.84	81.91
Junio	3954168.00	959982.06	15228217.93	5.51	87.42
Julio	1255870.50	625218.75	15853436.68	3.59	91.01
Agosto	3992924.00	517721.84	16371158.52	2.97	93.98
Septiembre	3873407.75	415626.69	16786785.21	2.38	96.36
Octubre	415626.69	314531.88	17101317.09	1.81	98.17
Noviembre	87549.88	231386.52	17332703.61	1.33	99.50

Diciembre	517721.84	87549.88	17420253.49	0.50	100
-----------	-----------	----------	-------------	------	-----

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.8. Determinación de los meses del año que deben ser priorizados según el importe de las pérdidas en el sector estatal.

Meses	Efecto Económico	E.E Ordenado	E.E Acumulado	% Factor de Pérdida	% Acumulado
Enero	119425.70	2915060.50	2915060.50	17.31	17.31
Febrero	2588474.75	2904544.75	5819605.25	17.25	34.56
Marzo	2716237.50	2877436.00	8 697041.25	17.08	51.64
Abril	1623988.25	2716237.50	11413278.75	16.13	67.77
Mayo	2877436.00	2588474.75	14001753.50	15.37	83.14
Junio	2904544.75	1623988.25	15625741.75	9.64	92.78
Julio	760036.88	760036.88	16385778.63	4.51	97.29
Agosto	2915060.50	133414.55	16519193.18	0.79	98.08
Septiembre	56946.34	119425.70	16638618.88	0.71	98.79
Octubre	92176.36	92176.36	16730795.24	0.55	99.34
Noviembre	133414.55	56946.34	16787741.58	0.34	99.68
Diciembre	54213.88	54213.88	16841955.46	0.32	100

Fuente: elaboración propia.

Los meses priorizados luego de aplicar el diagrama de Pareto son en este orden:

- En el sector privado: agosto, junio, septiembre, julio y mayo.
- En el sector estatal: agosto, junio, mayo, marzo y febrero.

Paso No.11. Resultados del análisis causal de las reservas de eficiencia

A partir de la aplicación de la herramienta Pareto donde se priorizaron los meses más afectados por las pérdidas de energía, se realiza un análisis causal de las reservas de eficiencia para conocer cuáles son las causas fundamentales que ocasionan estas pérdidas en el sector privado y en el estatal.

El análisis causal se realiza a través del diagrama de **Ishikawa o causa-efecto** anexo 7 y anexo 8, para ello se seleccionan 7 expertos a nivel de empresa y se determina como efecto:

dificultades que impiden el cumplimiento de la eficiencia en el sector privado y en el estatal respectivamente. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

➤ En el sector privado se obtienen 6 eventos causales:

- Deficiencias técnicas: son las pérdidas que ocurren en las líneas de distribución primaria, secundaria y de transmisión.
- Tecnologías obsoletas: se refiere a los contadores que están viejos y no miden la electricidad de igual forma que los modernos.
- Mala capacitación de los trabajadores: cuando el lector-cobrador de la energía eléctrica en las viviendas o zonas privadas no están bien capacitados en su trabajo y pueden cometer equivocaciones.
- Robo de energía: se refiere a las tendederas, es decir instalaciones hechas, autorizadas o no, por las cuales uno o varios inmuebles reciben servicio de un cliente o toman el servicio directo de las líneas eléctricas.
- Incorrecta atención a quejas y denuncias: cuando existe alguna queja o denuncia el inspector eléctrico no la atiende con inmediatez y permite la extorsión.
- Contadores en mal estado: cuando los contadores están rotos se cobra un porciento de energía igual todos los meses sin importar la energía que se consume realmente.

➤ En el sector estatal se obtienen 6 eventos causales:

- Contadores en mal estado: cuando los contadores están rotos se cobra un porciento de energía igual todos los meses sin importar la energía que se consume realmente.
- Mala capacitación de los trabajadores: cuando el lector de la energía eléctrica en las no está bien capacitado en su trabajo y puede cometer equivocaciones.
- Existencia de equipos no permitidos: cuando los trabajadores tienen en los centros de trabajos equipos que no están permitidos como fogones, cafeteras eléctricas, microway, etcétera.
- Robo de energía: instalaciones hechas, autorizadas o no, por las cuales uno o varios inmuebles reciben servicio de una institución estatal.
- Tecnologías obsoletas: se refiere a los contadores que están viejos y no miden la electricidad de igual forma que los modernos.
- Deficiencias técnicas: son las pérdidas que ocurren en las líneas de distribución primaria, secundaria y de transmisión.

Paso No.12. Propuesta de mejora

La propuesta de mejora se ha confeccionado a partir de la evaluación, análisis y diagnóstico realizado al proceso de distribución de energía eléctrica y de las deficiencias detectadas en los análisis causales de las reservas de eficacia y eficiencia. El grupo de trabajo valoró y aprobó las acciones expuestas en el mismo.

A continuación, se presenta en la tabla 3.9 la propuesta de mejora.

Tabla 3.9. Propuesta de mejora.

Deficiencias	Acciones
Deficiencias relacionadas con la eficacia.	<p>En función de la situación económica del país la empresa tiene que racionalizar sus recursos y tratar de ser lo más eficiente posible con lo que posee, para ello debe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="613 848 1453 1045">• Elaborar un informe exhaustivo donde recoja la necesidad real de dispositivos según la depreciación de los existentes y resaltar las sustituciones inmediatas de los mismos.<li data-bbox="613 1066 1453 1102">• Capacitar a todos los trabajadores de la empresa.<li data-bbox="613 1123 1453 1270">• Elaborar y desarrollar un instrumento que permita conocer la satisfacción de los clientes externos e internos.<li data-bbox="613 1291 1453 1543">• Dar visibilidad al empleado sobre sus ausencias justificadas e injustificadas, premiar la falta de ausencias injustificadas, fomentar la cultura de trabajo en equipo, dar horarios flexibles a los trabajadores que lo necesiten y cuidar de la salud de los mismos.<li data-bbox="613 1564 1453 1764">• Gestionar eficazmente los procesos de selección, cuidar la adecuación al puesto y la remuneración, fomentar el desarrollo profesional de sus trabajadores, favorecer un clima laboral idóneo donde se fomente el trabajo en

	equipo y la motivación personal de cada empleado y la comunicación interna.
Deficiencias relacionadas con la eficiencia.	<p>La empresa debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erradicar las tendederas, así como los contadores en mal estado y tecnologías obsoletas. • Capacitar a todo el personal de la entidad para evitar fallas en el proceso. • Atender con inmediatez las quejas y denuncias realizadas. • Hacer un censo a las viviendas que poseen equipos con alto consumo de energía.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones parciales

1. Se realiza un análisis de la eficacia a partir de la evaluación de los principales indicadores de la organización en cuanto a su orientación y naturaleza, donde el 61% de los mismos resultaron de eficacia y de proceso, lo que demuestra la proactividad de su gestión.
2. Se evalúa la gestión de la eficacia de los indicadores técnicos productivos a partir de una valoración entre lo planificado y el porcentaje de cumplimiento donde hubo un total de 17 indicadores incumplidos, de ellos el más afectado es el retiro abiertos con *drop out*, ya que se incumple en un 99 %.
3. Se determina el nivel de sigma y el rendimiento del proceso con un valor de 1.00 y 30.85 respectivamente, lo cual demuestra la no conformidad del mismo.
4. Se logra realizar un análisis profundo de eficiencia donde se determinan los meses con mayores pérdidas de energía según los sectores que la consumen y las causas que dan origen a estas variaciones.
5. Con la aplicación del procedimiento mediante los 12 pasos, es posible determinar puntos de mejora y acciones concretas para el proceso de distribución de energía eléctrica.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten dar respuesta al problema científico planteado y cumplimentar los objetivos específicos de la investigación, lo cual demuestra la pertinencia de la misma. Debido a que:

1. Se realizó una revisión bibliográfica que fundamenta el estado del arte y de la práctica donde se citaron los principales conceptos relacionados con el diagnóstico y la gestión de la calidad.
2. Se caracterizó la Organización Básica Eléctrica Territorial Jovellanos (OBET) en todas sus dimensiones.
3. Se logró implementar el procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de distribución de energía eléctrica con todas sus herramientas y pasos, lo que facilitó detectar las principales reservas de eficacia y eficiencia en la organización y potenciar las acciones de mejora.

Recomendaciones

1. El estudio teórico realizado se puede utilizar como modelo metodológico para futuras investigaciones por su aplicabilidad en el sector.
2. Se puede usar las herramientas descritas de manera conjunta, ya que cada una aporta un punto de vista decisivo en la satisfacción del cliente y la potenciación de la mejora.
3. La empresa puede valorar la posibilidad de implementar la propuesta de mejora elaborada en la investigación.

Referencias bibliográficas

- Alarcón Echenique, M., Cárdenas Yzquierdo, L., Bellas Vilariño, M., & Santiesteban Gómez, I. (2007). Evaluación y calidad de los servicios de información: una propuesta teórico-metodológica.
- Alcalde San Miguel, P. (2019). *Calidad* (3 ed.).
- Álvarez Silva, M. I., Guarín Rivera, L., & Bermeo Giraldo, M. C. (2020). Reingeniería del proceso administrativo de gestión inmobiliaria en una empresa de telecomunicaciones. *Revista Científica Profundidad*, 13(13), 2-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.22463/24221783.2551>.
- Amaya Pingo, P. M., Félix Poicon, E. C., Rojas Vargas, S., & Díaz Tito, L. P. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista venezolana de gerencia*, 25(90). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29063559014>.
- Avalos Reyes, A. A., & Díaz Concepción, T. G. (2019). *Mejora continua de Los procesos operativos y su influencia en la productividad de la pollería Los Tres Reyes de La Ciudad de Trujillo en el año 2019* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniería Empresarial, Universidad privada del Norte].
- Bacerra Lois, F. A., Andrade Orbe, A. M., & Díaz Gisper, L. I. (2019). Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: universidad de Otavalo, Ecuador. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1).
- Berenguer Ungaro, M. R., Hernández Rodríguez, N. R., Conde García, R. E., Arias Gilart, R., & Déas Yero, D. (2018). Gestión de la calidad de la energía eléctrica. *Revista Ingeniería Energética*, 39(1).
- Besterfield, D. H. (2009). *Control de la calidad* (M. Pearson Educación, Ed. 8 ed.).
- Broche Hernández, L. E., & Escoriza Martínez, T. (2021). Diagnóstico a la calidad en el proceso de fabricación de moldes para artículos en la empresa de plástico. *Revista digital de ciencia, tecnología e innovación*, 8(2), 182-195.
- Carriel Palma, R. J., Barros Merizalde, C. K., & Fernández Flores, F. M. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001: 2015. *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento*, 2(1), 625-644.

- Céspedes Molano, L. E., & Saad Gómez, J. A. (2007). *Evaluación técnica y diagnóstico de la calidad de energía eléctrica en la planta Quala S.A.* [Proyecto de grado para optar al título de ingeniero electricista, Universidad de la Salle].
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_electrica.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*.
- Crosby, P. B. (1991). *Hablemos de calidad* (McGraw-Hill, Ed.).
- Churio Silvera, O., Vanegas Chamorro, M., & Valencia Ochoa, G. (2018). Estudio y diagnóstico de la calidad de la energía de un campus universitario en la costa norte de Colombia. *Avances: investigación de ingeniería*, 15(1), 271-285.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.4739>.
- Deming, W. E. (1988). *Out of the Crisis*.
- Díaz Rivero, C. (2019). *Análisis de la eficacia de la calidad de la gestión con enfoque externo en el barkYMedio* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas].
- Díaz Tápanes, W. (2017). *Diagnóstico de la calidad de la gestión en el Hotel Club Tropical* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas].
- Flores Pérez, M. (2010). *Procedimiento para el análisis de la mejora de la eficacia en el CAN provincial* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas].
- García González, S. (2018). *Diagnóstico de la calidad de la gestión en la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes"* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- García Guilianny, J., Cazallo Antúñez, 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 Seguí, Y. (2021). *Propuesta de un procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de comercialización de azúcar en la UEB "José A. Echeverría" TECNOAZUCAR-Matanzas* [Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- George Quintero, R. S., Gámez Toirac, Y., Matos Laffita, D., González Rodríguez, I., Laborí Ruiz, R., & Guevara Silveira, S. A. (2021). Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en

relación con la calidad en los servicios de salud. https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES.

George Quintero, R. S., Laborí Ruiz, R., Bermúdez Martínez, L. A., & González Rodríguez, I. (2017). Aspectos teóricos sobre eficacia, efectividad, y eficiencia en los servicios de salud. *Revista información científica*, 96(6), 1153-1163. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551764135018>.

Griful Ponsati, E., & Canela Campos, M. A. (2002). *Gestión de la calidad* (E. UPC, Ed.).

Guastay Guastay, E., Gil Espinosa, D., & Peñaherrera Larenas, F. (2018). Reingeniería de los procesos en las empresas privadas *Revista observatorio de la economía Latinoamericana*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/08/reingenieria-empresas-privadas.html>.

Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad* (3 ed.).

Guzmán Ruiz, L. J. (2018). *Diagnóstico de la calidad de la gestión de la Organización Socialista de Base Tecnológica CesplH* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].

Hernández Pantoja, K. D. (2021). *Diagnóstico y evaluación de las instalaciones eléctricas en la empresa de servicios en tecnología y comunicaciones Woden Ecuador S.A. con criterios de eficiencia energética* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero en Ingeniería Eléctrica, Escuela Politécnica Nacional].

Ibarra Morales, L. E., Woolfolk Gallego, L. E., Meza López, B. I., & Gelain Rodríguez, E. T. (2020). Evaluación de la calidad en el servicio: una aplicación práctica en un establecimiento de Café. *Revista CEA*, 6(11), 98-107. <https://doi.org/https://doi.org/10.22430/24223182.1430>.

Norma Mexicana IMNC. *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabularios*, (2015).

Ishikawa, K. (1985). *¿Qué es el control total de la calidad? La Modalidad Japonesa*.

James Harrington, H. (1992). *Mejoramiento de los procesos de la empresa* (McGraw-Hill, Ed.).

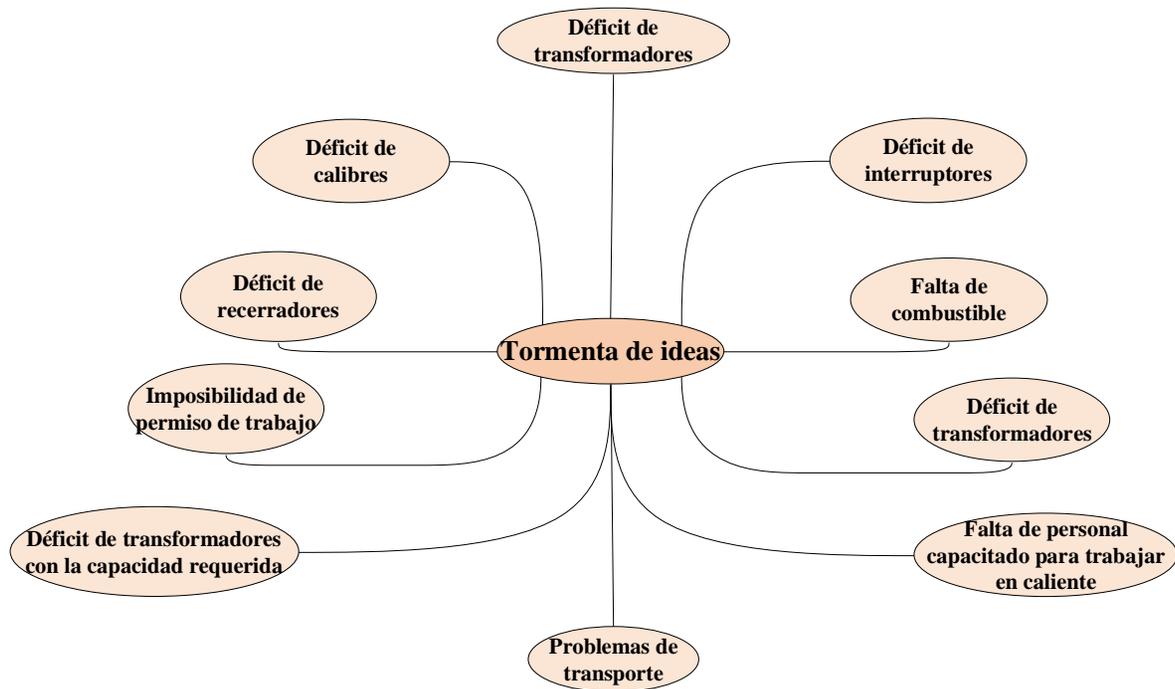
Juran, J. M. (1988). *Manual de control de la calidad* (4 ed.).

Ladeuth, Y. M., López, D. D., & Socarrás, C. A. (2021). Diagnóstico del consumo de energía eléctrica en la planificación de un sistema de gestión y norma técnica de calidad ISO 50001: 2011. *La Serena*.

- León Ramentol, C. C., Menéndez Cabezas, A., Rodríguez Socarrás, I. P., Fernández Torres, S., Burón Almeida, A. D., & Gregori Caballero, A. R. (2020). Aseguramiento metrológico para la implementación de un sistema de gestión de la calidad. *Archivo médico de Camagüey*, 24(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211166480007>
- Lima Pérez, F. D. (2021). *Propuesta de un procedimiento para la determinación de los costos asociados a la calidad en la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes"* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Marrero Hernández, R. A., Olivera Caroll, A., Garza Ríos, R., & González Sánchez, C. (2015). Modelo de diagnóstico de procesos aplicado en la comercializadora de artículos ópticos. *Ingeniería Industrial*, 36(1).
- Méndez Pérez, G. (2019). *Evaluación del sistema de inspección en el proceso de producción del jabón tocador Lis de 115g en la empresa Suchel Jovel* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Mihi Ramírez, A., & Rivera Rodríguez, H. A. (2009). *El mejoramiento continuo* (U. d. Rosario, Ed.).
- Muñoz Robaina, Y. (2016). *Determinación y análisis de los costos asociado a la calidad en la UEB Avícola Las Mercedes, Unión de Reyes* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Nazar, N., Ravan Ramzani, S., Anjum, T., & Shahzad, I. A. (2018). Organizational Performance: The Role of TQM Practices in Banking Sector of Pakistan. *European scientific journal*, 14(31). <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n31p278>
- Oliveira Da Silva, R. (2002). *Teorías de la Administración*.
- Olivera Monet, Y. (2019). *Análisis comparativo de la eficacia de la calidad de la gestión con enfoque externo respecto al 2017 en la heladería El Bolazo* [Tesis en opción al título de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas].
- Pirsig, R. M. (1974). *Zen and the art of motorcycle maintenance*.
- Pumariega Sanabria, A. (2019). *Procedimiento para contribuir a la calidad de la gestión del sistema integrado de la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería(EMPAI) de Matanzas* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas].
- Ramos Alfonso, Y. (2015). *Modelo de gestión de reservas de eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador* [Tesis en opción a grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas].

- Rodríguez Perdomo, M. E. (2021). *Propuesta de un procedimiento para la determinación de los costos asociados a la calidad en Centro de Elaboración de la Sucursal CIMEX-Matanzas* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Rodríguez Tirse, Y. (2019). *Diagnóstico de la calidad del servicio en la UEB Correos Jagüey Grande* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Rojas Aragón, C. A. (2005). *Evaluación y diagnóstico de la calidad en la Asociación de Artes Marciales de Matanzas* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Salgado Cepero, G. (2010). *Procedimiento para la evaluación y análisis de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y el proceso de mejora implementado en la Empresa Avícola de Matanzas* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial, Universidad de Matanzas].
- Sánchez Armas, S. E., Gutierrez Flores, A., & Alcaide Rivera, A. (2014). *Diagnóstico de ahorro en energía eléctrica en la empresa Quirmex S.A. de C.V.* [Tesis que como requisito para obtener el grado de maestro en energías renovables,
- Sánchez de la Cruz, A. (2019). *Evaluación de la eficacia de la calidad de la gestión con enfoque externo en Conas S.A Matanzas* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas].
- Saunders Vásquez, A., Luukkanen, J., Laitinen, J., & Auffermann, B. (2022). *Futuro energético en Cuba*. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-249-572-3>
- Schernikau, L., & Hayden Smith, W. (2021). How many Km2 Of solar panels Spain and how much battery backup would it take to power Germany.
- Shewhart, W. A. (1931). *Control económico de la calidad de productos manufacturados*.
- Valdez Rivera, S. (1998). *Diagnóstico empresarial: método para identificar, resolver y controlar problemas en las empresas* (Trillas, Ed.).
- Vallin Feigenbaum, A. (1994). *Control total de la calidad* (3 ed.).
- Valls, W. (2007). *Evaluación y análisis de la calidad percibida en destinos turísticos sol y playa* [Tesis Doctoral, CUJAE, La Habana, Cuba.].

Anexo 2. Tormenta de ideas de las dificultades que impiden el cumplimiento de la eficacia.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Diagrama de afinidad de las dificultades que impiden el cumplimiento de la eficacia.



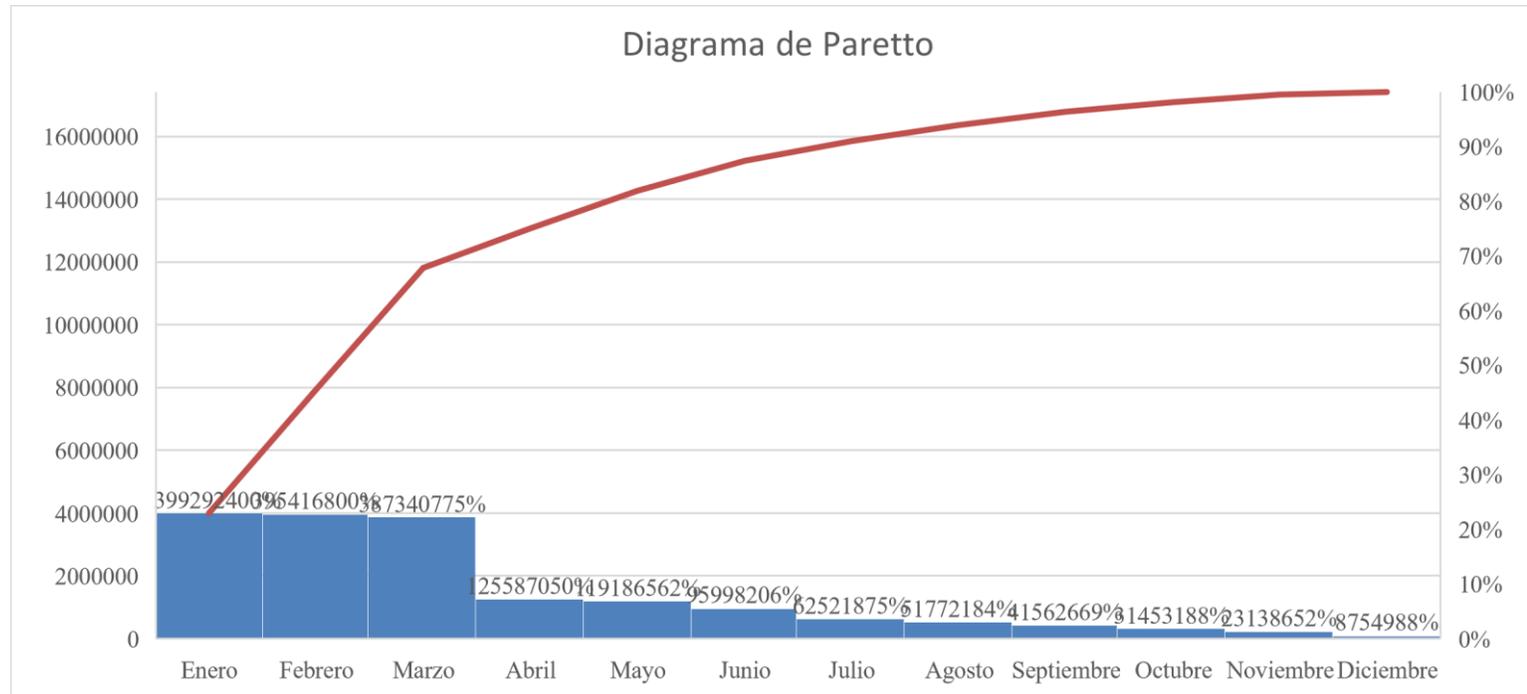
Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Resumen de las pérdidas en KW y pesos (por sectores de consumo) de la energía no facturada al cierre del año 2021 en la OBET Jovellanos.

Sector Privado					Sector Estatal			
Meses	Energía en barra (KW)	Real de Energía (KW)	Variación Absoluta (KW)	Importe de variación (\$)	Energía en barra (KW)	Real de Energía (KW)	Variación Absoluta (KW)	Importe de variación (\$)
Enero	7064924	6864918	200006	625218.75	1904212	1866008	38204	119425.70
Febrero	6564924	6490904	74020	231386.52	3046362	2218315	828047	2588474.75
Marzo	6164924	6064306	100618	314531.88	3046362	2177444	868918	2716237.50
Abril	8244832	7937736	307096	959982.06	3912342	3392832	519510	1623988.25
Mayo	7064924	6683649	381275	1191865.62	2946362	2025877	920485	2877436.00
Junio	8244832	6979903	1264929	3954168.00	2946362	2017205	929157	2904544.75
Julio	7064924	6663174	401750	1255870.50	1904212	1661078	243134	760036.88
Agosto	8244832	6967505	1277327	3992924.00	2946362	2013841	932521	2915060.50
Septiembre	8244832	7005738	1239094	3873407.75	1304212	1285995	18217	56946.34
Octubre	6664924	6531966	132958	415626.69	1304212	1274725	29487	92176.36
Noviembre	6664924	6636917	28007	87549.88	1704212	1661533	42679	133414.55
Diciembre	6364924	6199306	165618	517721.84	1604212	1586709	17503	54213.88
Total	86598720	81026022	5572698	17420253.49	27265212	23181562	4083650	16841955.46

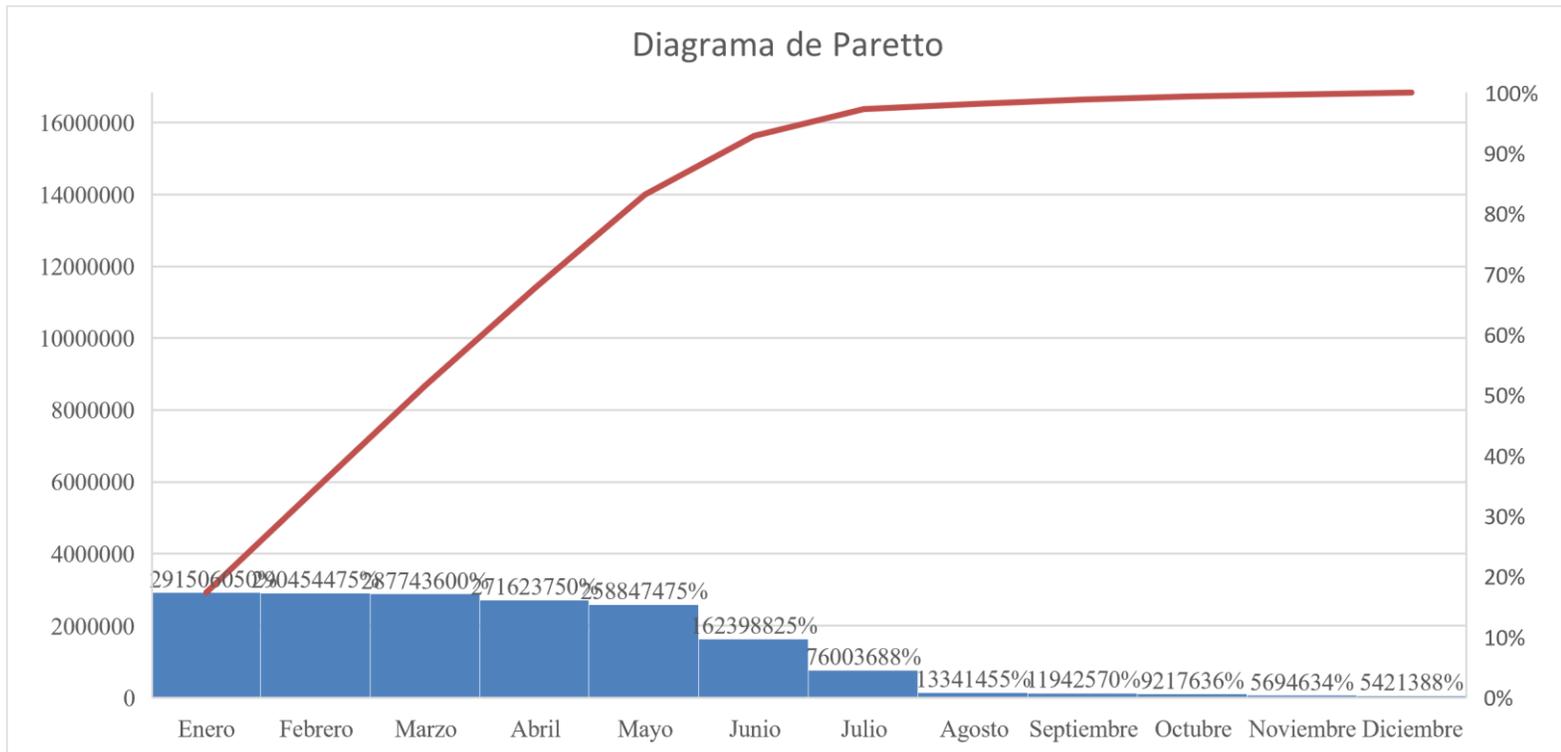
Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Diagrama de Pareto del sector privado.



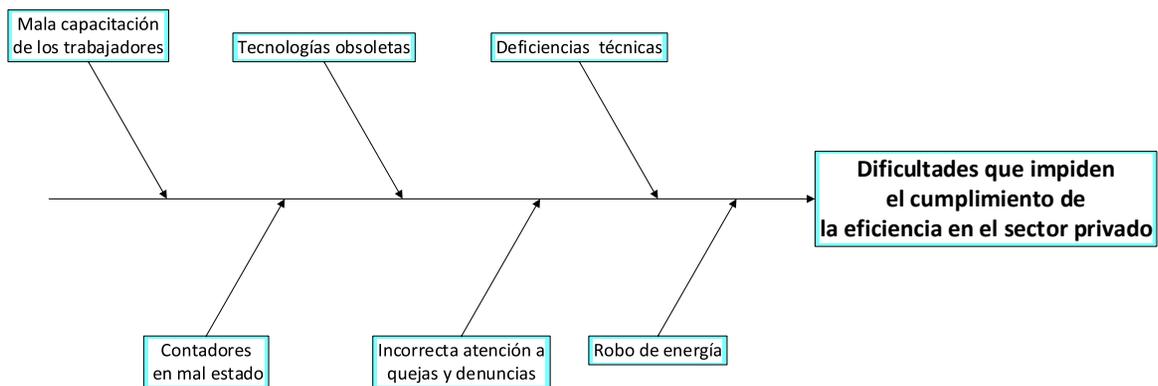
Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Diagrama de Pareto del sector estatal.



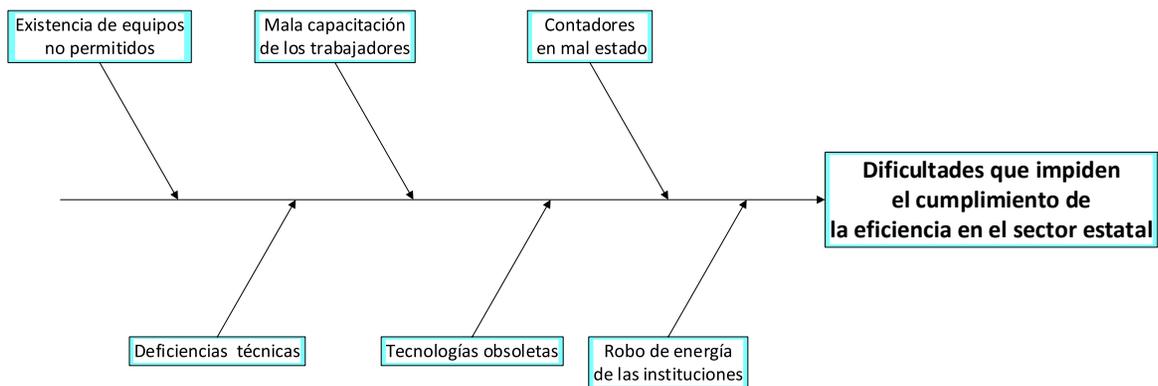
Fuente: elaboración propia.

Anexo 7. Diagrama causa-efecto para las dificultades que impiden el cumplimiento de la eficiencia en el sector privado.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 8. Diagrama causa-efecto para las dificultades que impiden el cumplimiento de la eficiencia en el sector estatal.



Fuente: elaboración propia.