



UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS “CARLOS RAFAEL RODRIGUEZ”

Facultad de Ingeniería

Trabajo de Diploma

*Mejora de la Gestión de la Energía en la Embotelladora de
Agua Ciego Montero.*

Autora: Adianny Cuellar Piloto

Tutora: DrC. Jenny Correa Soto



Año 2023

Pensamiento

Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor la electricidad y la energía atómica; la voluntad

Dedicatoria

A mi familia por su amor incondicional y por ser inspiración en mi crecimiento profesional y personal

A mis amigos por siempre contar con su apoyo y por siempre festejar mis logros

Agradecimientos

A mis padres por su dedicación extraordinaria en mi formación estudiantil.

A mi hermana, mi cuñado y mi sobrina por acompañarme siempre en este proceso

Y por último y bien importante mis más profundos agradecimientos a las personas que me guiaron e hicieron posible la realización de esta tesis, a la Doctora en Ciencias, mi tutora Yeni Correa y al gran apoyo de parte de la Fábrica Los Portales con una magnífica atención personalizada de la ingeniera Raquel Valdespino .

¡A todos muchas gracias!

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar la gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero, con la particularidad de la adecuación por la norma NC ISO 50001:2019 "Sistemas de Gestión de la Energía". Se realiza un marco teórico referencial sobre: la situación energética contemporánea, la administración de energía, uso de la energía en Cuba y su estado actual, además del sistema de gestión energética y la eficiencia energética. También se muestra la caracterización energética de la Embotelladora de Agua Ciego Montero.

Se utilizan en el análisis técnicas y herramientas tales como: entrevistas, revisión de documentos, trabajo en equipo, gráfico de consumo y producción, gráfico de control, análisis de capacidad y estabilidad del proceso, diagrama de dispersión y las 5W 1H para la propuesta de mejora.

Palabras claves: acciones de mejora, eficiencia energética, gestión energética

Abstract

The objective of this research work is to improve energy management at the Ciego Montero Water Bottling Plant, with the particularity of adaptation to the NC ISO 50001:2019 "Energy Management Systems" standard. A theoretical reference framework is carried out on: the contemporary energy situation, energy administration, the use of energy in Cuba and its current state, in addition to the energy management system and energy efficiency. The energy characterization of the Ciego Montero Water Bottling Plant is also shown.

Techniques and tools such as: interviews, document review, team work, consumption and production graph, control graph, capacity and process stability analysis, scatter diagram and the 5W 1H for the proposal are used in the analysis. improvement.

Keywords: improvement actions, energy efficiency, energy management

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Marco teórico referencial de la investigación	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Situación energética contemporánea	4
1.2.1 Reseña internacional	5
1.2.2 Situación energética de América Latina y el Caribe	6
1.3 Uso de la energía en Cuba y su estado actual	9
1.3.1 Situación energética en Cuba	9
1.4 La eficiencia energética.....	11
1.5 Sistema de Gestión Energética	13
1.5.1 Elementos de la Gestión Energética	14
1.5.2 Gestión Total Eficiente de la Energía	15
1.6 Familia ISO 50 000.....	16
1.7 NC ISO 50 001: 2019	17
1.7.1 Enfoque de la NC – ISO 50 001	20
1.8 ISO 50 006: 2023	21
1.9 Gestión de la Energía en Cuba	24
1.10 Metodología para la realización de revisiones energéticas basadas en la norma cubana ISO 50001:2019.....	24
1.11 Conclusiones parciales del capítulo.....	28
Capítulo 2 Análisis energético de la Embotelladora de Agua Ciego Montero	29
2.1 Introducción.....	29
2.2. Caracterización de la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero	29
2.3 Análisis de los antecedentes del Sistema de Gestión de la Energía en La Embotelladora de Agua Ciego Montero	34
2.4 Red de Aprendizaje de eficiencia energética.....	37

2.6.....	38
2.5 Análisis energético de la estabilidad del proceso para el período 2016-2020	39
2.6 Plan de mejora de la Gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero.	51
2.7 Conclusiones parciales del capítulo.....	51
Capítulo 3: Diseño del Sistema de Gestión de la Energía de la Embotelladora de Agua Ciego Montero	
	52
3.1 Introducción.....	52
3.2 Contexto de la Organización	52
3.2.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	53
3.2.3 Alcance del sistema de gestión integrado	53
3.2.4 Sistema integrado de gestión.....	53
3.3 Liderazgo	53
3.3.1 Liderazgo y compromiso.....	53
3.3.2 Política.....	54
3.4 Planificación	54
3.4.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades.....	54
3.4.2 Objetivos del SGI y la planificación para alcanzarlos	55
3.4.3 Planificación de los cambios	55
3.4.4 Revisión energética	56
3.4.5 Indicadores de desempeño energético	70
3.4.6 Línea de base energética.....	74
3.4.7 Planificación para la recopilación de datos de la energía.....	77
3.4 Procesos de apoyo.....	77
3.4.1 Recursos.....	77
3.4.2 Competencia.....	78
3.4.3 Toma de conciencia.....	78

3.4.4 Comunicación	78
3.4.5 Información documentada.....	79
3.5 Operación	79
3.5.1 Planificación y control operacional.....	79
3.5.2 Determinación y revisión de los requisitos aplicables.....	80
3.5.3 Diseño de los productos y servicios	80
3.5.4 Control de los productos y servicios suministrados externamente	80
3.8 Conclusiones parciales del capítulo.....	81
Conclusiones Generales.....	82
Recomendaciones	83
Bibliografía.....	84
Anexo	

Introducción

En la actualidad aproximadamente el 79% de la población mundial que vive en países en vías de desarrollo y en los recientemente industrializados, consumieron solamente el 35% del total de la energía global consumida. Para el año 2025 se calcula que cerca del 86% de la población mundial vivirá en estos países y será responsable de aproximadamente el 58% del consumo total de energía (Martínez, 2021).

En las dos últimas décadas la demanda de energía en Asia se incrementó en aproximadamente 4,6% por año, en comparación con el 3% experimentado por EEUU y Europa. Debido al alza del consumo de portadores energéticos, la Organización Internacional de Normalización (ISO) se enfoca en la creación de la Familia de la norma ISO 50 001 del año 2011 actualizada en el 2018 y en el 2014 surge la 50 006 actualizada en el 2023; como complemento integrador de la ISO 50 001, ambas normas relacionadas con la Gestión Energética persiguiendo cuatro objetivos fundamentales: Planificar, Hacer; Verificar y Actuar. Donde cada uno ellos abordan el establecimiento de líneas bases e indicadores de rendimiento energético, ponen en práctica el plan de acción, además de determinar operaciones y procesos claves (ISO, 2018; ISO, 2023b). Cuba no está exenta al uso e implementación de estas normas, por lo que en 2011 adopta la ISO 50 001 como una norma opcional, pero que en los próximos años puede convertirse en un Sistema de Gestión (SG) obligatorio para cualquier empresa que busca competitividad en el mercado, como por ejemplo la implementación las ISO 9 001 y 14 001 ambas del año 2015 relacionadas con el Sistema de Gestión de la Calidad y Sistema de Gestión Ambiental respectivamente (Castro & Borges, 2022).

En el 2011 en el VI Congreso del Partido, se ponen en marcha los lineamientos para la actualización del modelo económico y social de Cuba, queda oficialmente implantada una política energética para lograr un buen uso y consumo de los portadores, buscando lograr un cambio significativo en la matriz energética (Partido, 2017). En 2014, se aprueba la "Política para el desarrollo prospectivo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía" con énfasis en elevar la eficiencia energética y un cambio de la matriz energética actual (Correa et al., 2016) sustentada en el 95,7 % de combustibles fósiles (Melo, Sánchez y Piloto, 2017; Correa, et al., 2021; Gómez, et al., 2021) y su relación con la competitividad de la economía nacional; disminuyendo la dependencia de 6 estos combustibles importados, sus costos energéticos y el impacto medioambiental (Puig, 2014; Correa, González y Hernández, 2017). El Decreto-Ley No. 345/ 2017 "Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía", si como la instrucción y resoluciones complementarias al respecto establecen la obligatoriedad de certificación por la NC-ISO 50001: 2019 de las entidades grandes consumidoras de portadores

energéticos dígase aquellas que tienen un promedio mensual mayor o igual que treinta (30) MWh o cien mil (100 000) litros de combustibles (Consejo de Estado, 2019; Correa et al, 2021).

En la provincia de Cienfuegos los organismos que representan el sector industrial para el cumplimiento de su objeto social consumen energía que se desglosa en energía eléctrica, gas, gasolina motora, combustible diesel, aceites, grasas, lubricantes, petróleo crudo y petróleo combustible, donde los organismos mayores consumidores pertenecen al Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Ministerio de la Construcción (MICONS) y el Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL) (ONEI, 2019). La energía eléctrica representa el 62% de la estructura de consumo y las empresas mayores consumidoras son: (1) Cementos Cienfuegos S.A (MICONS), (2) Refinería de Cienfuegos (MINEM) y (3) Molino de Trigo (MINAL), con un consumo promedio mensual de 6991,51 MWh/mes, 3885,02 MWh/mes y 1431,31 MWh/mes respectivamente (Correa. 2021).

A partir del 2021 en la provincia de Cienfuegos comienza la Red de aprendizaje (RdA) de Eficiencia Energética para el sector industrial, está asociada al Proyecto Internacional Cooperación entre Cuba y la Comunidad Europea "Proyecto de Eficiencia y Conservación de la Energía en Cuba" con un periodo inicial 2021-2025, previéndose su extensión por cinco años posterior a este. Este proyecto apoya al país a un cambio de la estructura de su matriz energética en la actualidad sustentada en el 95% de combustible fósil a una nueva matriz energética en el 2030 con una presencia de fuentes renovables de energía del 24 % y responde al Programa de Apoyo a la Política de Energía en Cuba con el objetivo de ejecutar un conjunto de acciones que permitan el ahorro de energía sin afectar la producción y los servicios, ni la calidad de vida. Con financiamiento por la Unión Europea, la Oficina Nacional de Uso Racional de la Energía (ONURE) y la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) para proyectos demostrativos ascendentes a 70 000 EUROS por proyecto de eficiencia energética y conservación de la energía.

Resultados de la RdA son las certificaciones de la Termoeléctrica de Cienfuegos y Cementos Cienfuegos por la NC ISO 50 001:2019, constituyendo las nuevas proyecciones de certificación por esta norma la Refinería de Cienfuegos y la Embotelladora de Agua Ciego Montero. La Embotelladora Ciego Montero desde el 2010 (Fernández, 2010) ha incentivado la eficiencia energética en la realización de sus producciones con la aplicación de la Tecnología Gestión Total Eficiente de la Energía (TGTEE) , sin embargo gestionar la energía es una oportunidad para la mejora de la eficiencia energética en una organización con varios Sistemas de Gestión certificados (NC ISO 9001: 2015 "Sistema de Gestión de la Calidad", NC ISO 14001: 2015

“Sistema de Gestión Ambiental”, NC ISO 45001: 2018 “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo” y NC ISO 22000: 2018 “Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos”)

Todo lo anterior constituye la **situación problemática** de la investigación de la que se deriva el siguiente **Problema de Investigación**.

¿Cómo mejorar la gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero?

Por lo que se declara como **Objetivo General**: Mejorar la gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero.

Objetivos Específicos.

1. Construir un marco teórico referencial sobre la administración de la energía, el Sistema de Gestión Energética (SGE), la estructura energética, el uso y consumo de energía en Cuba.
2. Analizar el consumo de energía eléctrica en la Embotelladora de Agua Ciego Montero.
3. Diseñar el Sistema de Gestión de la Energía de la Embotelladora de Agua Ciego Montero.

Justificación de la Investigación

Dado que la economía cubana ha hecho una reestructuración del modelo económico a partir de los lineamientos aprobados en los Congresos del PCC, la obligatoriedad de certificación para los grandes consumidores de energía en el país, por la NC ISO 50001:2019 y la adopción por Cuba de la norma NC- ISO 50 006:2014 referida a los indicadores y líneas bases energéticas, además de los resultados obtenidos en el análisis realizado en la Embotelladora de Agua Ciego Montero.

El trabajo se estructura, en resumen, *abstract*, introducción y dos capítulos donde: Capítulo I: Marco teórico referencial relacionado con la situación energética mundial, la situación energética en Cuba y América Latina, los usos de la energía y sistemas de gestión energética. Capítulo II: Caracterización energética de la Embotelladora de Agua Ciego Montero, el análisis energético y se proponen acciones de mejora. Capítulo III: Diseño del Sistema de Gestión de la Energía de la Embotelladora de Agua Ciego Montero. Conclusiones generales, recomendaciones, bibliografía y los anexos correspondientes.

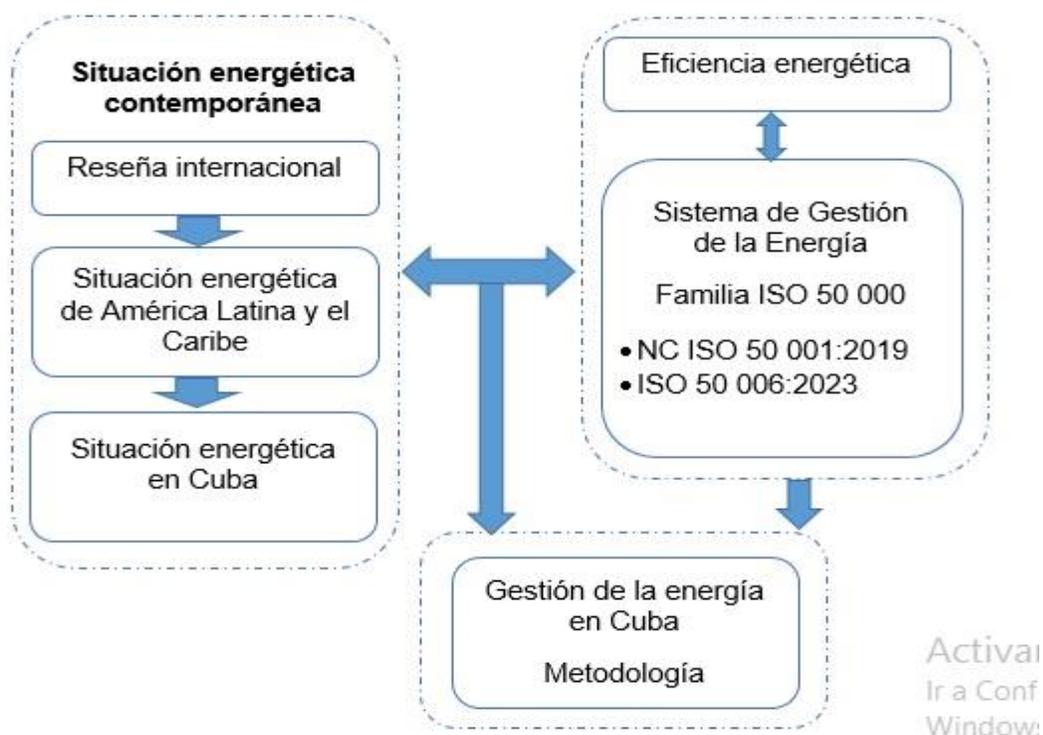
Capítulo 1: Marco teórico referencial de la investigación

1.1 Introducción

En este capítulo se elabora el marco teórico referencial de la investigación abordan temas relacionados con la situación energética contemporánea, el uso de la energía en Cuba y su estado actual, la eficiencia energética, el sistema de gestión de la energía (SGEn), la familia ISO 50000 y la metodología para la realización de revisiones energéticas. La figura 1.1 muestra el hilo conductor para la confección de este capítulo.

Figura 1.1

Hilo Conductor



Nota: Elaboración Propia.

1.2 Situación energética contemporánea

El mundo está en crisis por haber explotado el petróleo y otros combustibles fósiles. Como la población mundial crece y la sociedad se desarrolla, la demanda mundial de energía tiende a aumentar exponencialmente. De este modo la contaminación por gases de emisión y otros 9 contaminantes se descargan en la atmósfera provocando daños al equilibrio ecológico, a la salud humana y la extinción de la flora y la fauna.

1.2.1 Reseña internacional

En el 2011, aproximadamente el 79% de la población mundial que vive en países en vías de desarrollo y en los recientemente industrializados, consumieron solamente el 35% del total de la energía global consumida. Para el año 2025 se calcula que cerca del 86% de la población mundial vivirá en estos países y será responsable de aproximadamente el 58% del consumo total de energía (Salinas, 2017).

A partir de los acontecimientos de los primeros años de la década del 2000 al 2010 con la reducción de los suministros de petróleo y la duplicación del precio de los crudos, adquiere un nuevo interés la situación energética que se pone de manifiesto en el desarrollo de lo que ha venido en llamarse el "análisis energético" (Salinas, 2017). Desde entonces, este análisis ha prestado su mayor atención en la evaluación de las posibilidades futuras de suministro y en la utilización de todos los tipos de energía en su conjunto. Más recientemente, el desarrollo sostenible, como nuevo concepto del desarrollo económico, se presenta como un proceso en que la política energética, entre otras muchas, debe formularse de manera de lograr un desarrollo que sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico.

Debido a esto y de acuerdo con un estudio realizado, los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) serán los más importantes suministradores de petróleo del mundo, representando un tercio del petróleo mundial (Salinas, 2017). El mundo en el 2017 consumió un total de 94,04 millones de barriles de crudo al día (mbd), cifra récord impulsada en parte por el propio abaratamiento del petróleo, según los cálculos publicados por la OPEP (Martínez, 2021). La aparición en los últimos años de economías emergentes que demandan grandes partidas de portadores energéticos, como China, la India y Brasil, etc., agrava aún más el panorama energético mundial. Muchos estudiosos del tema prevén que para el 2050 se habrán agotado las fuentes tradicionales de energía, sin embargo, no existirán otras fuentes capaces de remplazarlas (Martínez, 2021).

Según Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) el año 2003, fue un año que se caracterizó por una gran volatilidad e incertidumbre en los mercados energéticos, situación reflejada principalmente en el incremento en los precios del petróleo los cuales fueron los más altos de los últimos 20 años. Por otro lado, cabe destacar, que las reservas mundiales de energía continuaron en ascenso y se cuenta con reservas de petróleo para cubrir la demanda actual de energía por 40 años y de gas natural por 60 años. Existen indicios para sostener que los descubrimientos continuarán en los años venideros por lo cual la seguridad energética de los

países pasa más por un análisis de la distribución y geopolítica de las mismas que por una escasez en la oferta (Salinas, 2017).

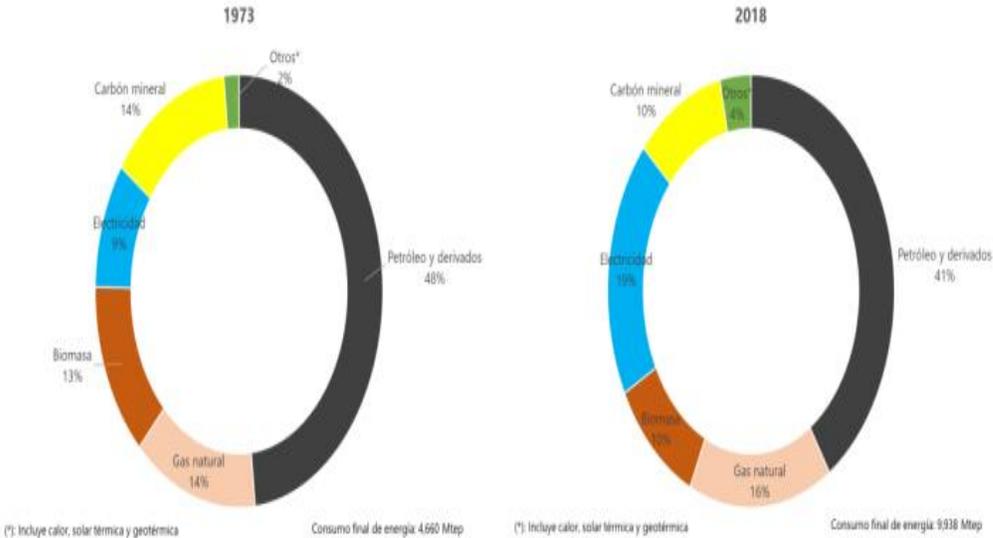
Finalmente, se espera que en los siguientes años el consumo de energía siga liderado por la demanda de petróleo, aunque seguida muy de cerca por la demanda de gas natural, que pasará a ser el segundo energético más demandado. Para este escenario será determinante el crecimiento de la demanda de gas natural que registre el Asia, continente que guiará la tasa a la cual crezca este mercado (Salinas, 2017).

1.2.2 Situación energética de América Latina y el Caribe

A nivel mundial en el 2018, el consumo final de energía fue de 9,9381 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), duplicándose con respecto al consumo registrado en 1973; concentrándose entre los países OCDE y China quienes participan con aproximadamente el 59% del consumo total mundial en tanto que América Latina y el Caribe contribuye con el 4.6%. La matriz de consumo energético global ha ido incrementándose significativamente y su composición estructural ha ido cambiando debido a su diversificación a través de fuentes de energía más limpias, destacándose un mayor empleo del gas natural denominado como el energético de la transición y la electricidad como se muestra en la Figura 1.2 (Olade 2020)

Figura 1.2

Consumo final mundial de energía por fuente de energía [Mtep2; %] 1973 – 2018.

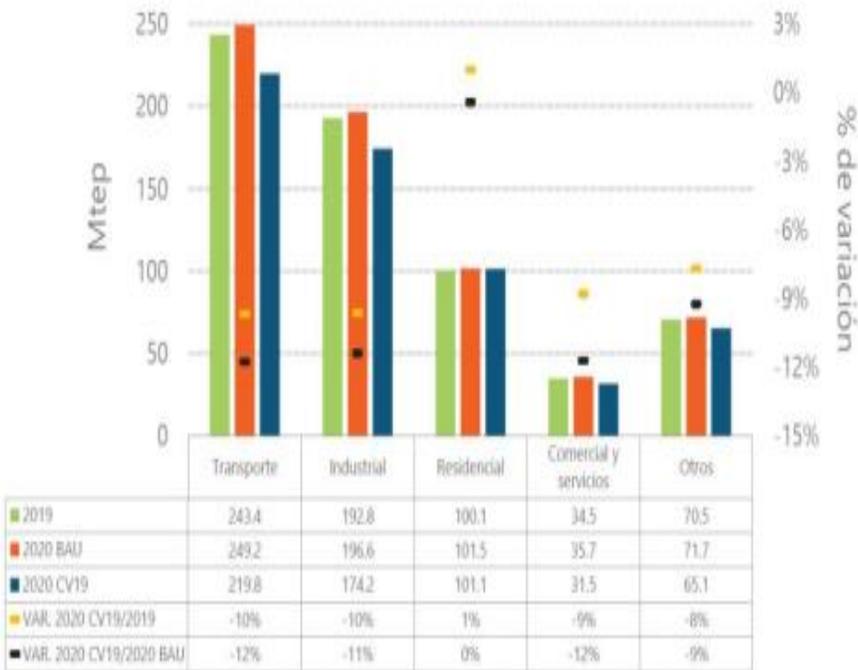


Nota: OLADE, Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2020, Prospectiva Energética ALC, 2020

En cuanto a los sectores de consumo a nivel regional, se tiene que el consumo del sector residencial; se incrementa en 1% respecto al 2019 y no se observa variación con respecto al 2020 del escenario de referencia, esto se debe al incremento de la participación del sector residencial en la matriz de consumo final de energía por efecto de la pandemia que se dio en los diferentes países en el 2020. Los demás sectores disminuyen sus porcentajes que van desde el 8% al 10% respecto al 2019 y desde el 9% al 12% respecto al 2020 del escenario de referencia como se muestra en la Figura 1.3 (Olade 2020).

Figura 1.3

Variación del consumo sectorial para América Latina y el Caribe [Mtep2; %]



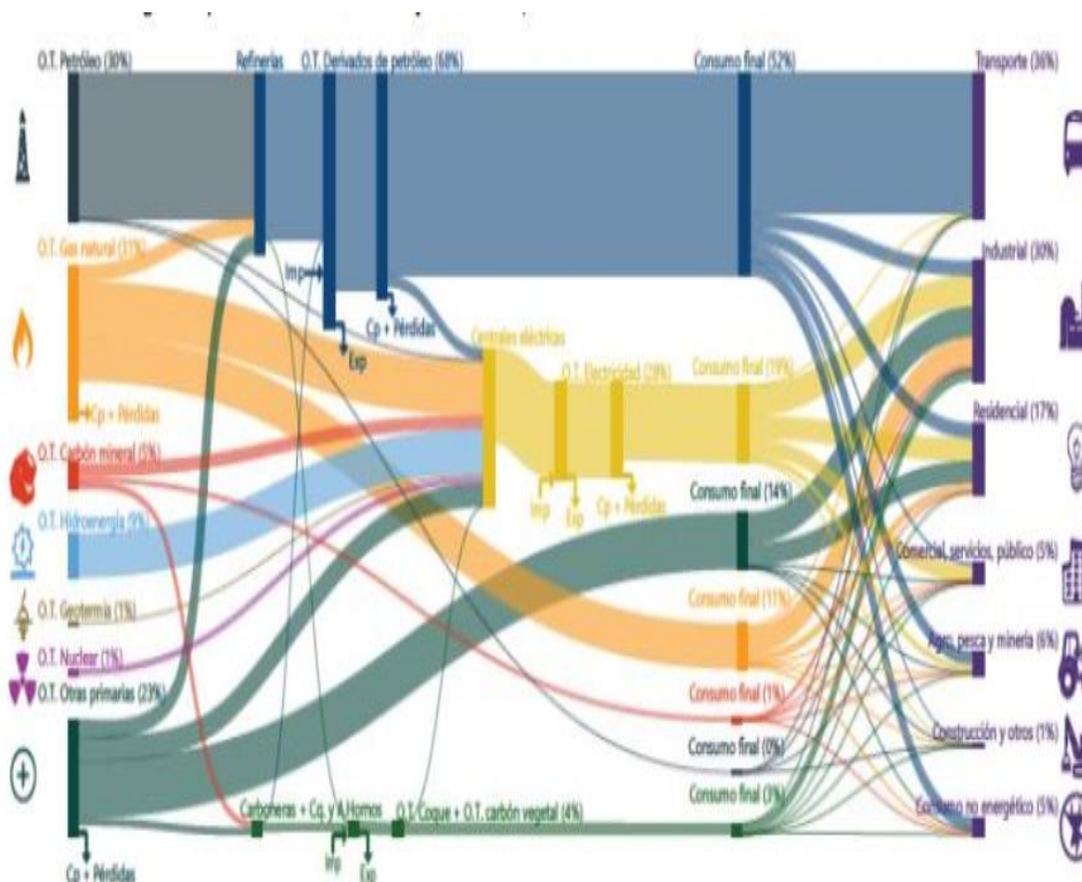
Nota: OLADE, Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2020, Prospectiva Energética ALC, 2020.

Hoy por hoy muchos gobiernos alrededor del mundo están enfocando sus esfuerzos para incursionar dentro de sus políticas energéticas un mayor uso de energías renovables que mitiguen el impacto ambiental, además de penetrar el campo de la eficiencia energética, fomentando principalmente la reducción en el consumo y otras acciones que son fundamentales para lograr la sostenibilidad que tanto afronta el planeta. Particularmente para el año 2018, el

porcentaje de energía proveniente de fuentes de energía no convencionales (biomasa, solar, eólica, biogás y geotérmica) fue de aproximadamente un 5% en América Latina y el Caribe, mientras que el promedio global fue del 4% (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020), aun así, todavía queda mucho camino por recorrer para lograr una dependencia menor de los combustibles fósiles. En términos sectoriales y particularmente para Latinoamérica, el mayor consumidor de energía final es el sector de transporte (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020), y tal como se puede observar en la Figura 1.4a cual esquematiza y resume el balance energético para la región de América Latina y El Caribe, el segundo sector que demanda mayor energía es el sector industrial (Organización Latinoamericana de Energía [OLADE, 2021]). (Salcedo, 2022)

Figura 1.4

Balance energético para América Latina el Caribe 2020



Nota: La figura esquematiza el balance energético para la región de América Latina y el Caribe en el año 2020, especificando desde las fuentes de energía hasta los sectores de consumo final. Tomado de: (Salcedo, 2022)

1.3 Uso de la energía en Cuba y su estado actual

En el mundo se evidencia como una realidad inevitable el alto consumo energético, lo que afirma que la energía es primordial en el actual modo de vida, donde el modelo energético, basado fundamentalmente en los combustibles fósiles, es completamente inviable en un futuro no muy lejano ya que conduce a un alto precio ecológico (efecto invernadero), al mismo tiempo que los combustibles fósiles son finitos. Partiendo de estas premisas, es que se le concede tanta importancia al estudio de la gestión energética en Cuba. (García, 2013)

El petróleo es un recurso que aún tiene poca producción en Cuba, por lo que según datos estadísticos son extraídas y procesadas aproximadamente 3000 000de toneladas anuales equivalentes de petróleo y gas (70.000 b/d sobre el 48% del consumo interno) (Martínez, 2021 y Salinas, 2017)

1.3.1 Situación energética en Cuba

La política energética cubana ha estado encaminada, desde el triunfo de la Revolución, a la satisfacción de las necesidades de todos los cubanos, sin ninguna excepción. Ya que la energía ha sido y es un instrumento de poder, causa de todas las guerras contemporáneas. Por esta razón, la política energética de Cuba se basa en los factores siguientes (Salinas, 2017):

- Proliferación de una cultura energética encaminada al logro de un desarrollo independiente, seguro, sostenible y en defensa del medioambiente.
- Prospección, conocimiento, explotación y uso de las fuentes nacionales de energía, ya sean convencionales o no convencionales, con el objetivo primario de lograr la independencia energética.
- Uso racional de la energía con el máximo ahorro en su uso final y la utilización de tecnologías de alta eficiencia.
- Producción distribuida de la electricidad y cerca del lugar de consumo.
- Desarrollo de tecnologías para el uso generalizado de las fuentes renovables de energía, con un peso progresivo en el balance energético nacional.
- Participación de todo el pueblo en la Revolución Energética en Cuba.

En conclusión, el desafío de Cuba para su futura independencia energética y crecimiento económico comienza con un plan nacional de energía que abarque:

- Ahorro y uso eficiente de la energía.

- Desarrollo sustentable de los combustibles fósiles a través de su cadena de valor agregado.
- Desarrollo económico de fuentes renovables de energía.
- Protección del medio ambiente. Donde se manifiesta que no habrá sector social o económico que no se verá directamente impactado por una política energética integral necesaria para el futuro crecimiento económico dentro de un modelo descentralizado y de libre gestión (Martínez, 2021).

En el Anuario Estadístico de Cuba 2015 se evidencia que la Administración Pública, que reúne a los sectores educacionales, de salud, deporte, los servicios comunales y servicios a la población y que tienen subordinación local; tiene una incidencia significativa en el consumo de los cuatro portadores energéticos de mayor consumo en el país, particularmente en consumo de combustible Diésel y energía eléctrica es donde tiene una mayor representatividad con un 51% y un 30% respectivamente, como se muestra en la figura 1.5 (Correa, González & Hernández, 2017).

Figura 1.5

Consumo de los cuatro portadores energéticos más significativos



Nota: Consumo de portadores energéticos de la Administración Pública en Cuba. Tomado de: (Correa, González & Hernández, 2017).

Autores como Lápido Rodríguez, et al. (2012), hacen referencia a varias insuficiencias en la gestión energética empresarial como los principales problemas que afectan la eficiencia energética y el ahorro en Cuba. Entre estas se destacan el insuficiente análisis de los índices de eficiencia energética, el desconocimiento de la incidencia de cada portador energético en el consumo total, la falta de identificación de índices físicos y su ordenamiento por prioridad, la falta de identificación de los trabajadores que más inciden en el ahorro y la eficiencia energética, la insuficiente divulgación de las mejores experiencias, las insuficiencias en los sistemas de información estadística y la falta de apreciación de la eficiencia energética como una fuente de energía importante.

Además, los análisis realizados en varias empresas cubanas por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA), de la Universidad de Cienfuegos, ponen de manifiesto el insuficiente nivel de gestión energética existente en muchas de ellas, así como las posibilidades de reducir los costos energéticos mediante la creación de las capacidades técnico-organizativas¹³ para administrar eficientemente la energía. Esto puede ser logrado si se aplica con eficacia un sistema de gestión energética.

1.4 La eficiencia energética

La eficiencia energética como concepto, agrupa acciones que se toman tanto en el lado de la oferta como de la demanda, sin sacrificar el bienestar ni la producción, permitiendo mejorar la seguridad del suministro. Logrando, además, ahorros tanto en el consumo de energía como en la economía de la población en general. Simultáneamente se logran reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero y mejoras en las finanzas de las empresas energéticas. El análisis del caso de los países europeos, evidencia que la eficiencia debe ser catalogada como el más importante recurso que se dispone para asegurar el abastecimiento energético de un país, debido a los importantes beneficios obtenidos por la reducción sostenida del 0.9% anual de la intensidad energética desde 1990.

En América Latina y el Caribe, la reducción de la intensidad energética desde 1990 fue solo del 0.2% anual. Lo anterior ocurre, por un lado, porque son pocos los países que mantienen programas de eficiencia de largo plazo, y por el otro, por la baja incorporación de tecnologías eficientes por modernización de electrodomésticos y vehículos.

Asimismo, de acuerdo a estimaciones conservadoras realizadas por OLADE, la región en el período 2003 – 2018, podría acumular un ahorro de 156 mil millones de dólares en combustibles si emprendiera programas nacionales sólidos y de largo plazo en eficiencia energética. Las inversiones requeridas para los programas de eficiencia son muy rentables, como en el ejemplo

de México, donde la inversión que realiza el Estado en el presupuesto de la institución responsable de la eficiencia fue de US \$ 5.5 millones de dólares anuales, para lograr ahorros por US \$ 398 millones en el año 2005.

Las posibilidades de la eficiencia energética a nivel mundial han quedado probadas a través de la disponibilidad de vehículos que requieren menos combustible, electrodomésticos que consumen menos electricidad y lámparas que consumen una cuarta parte de la energía que las antiguas. Pero la magnitud del potencial que tienen los programas de eficiencia, solo se entiende cuando se conoce que solamente el 37% de la energía primaria se convierte en energía útil¹. La cadena de transformaciones y procesos por los que pasan los energéticos antes de prestar el servicio requerido ocasionan que se pierda el 63% de su capacidad potencial.

La eficiencia energética comprende las mejoras del lado de la oferta (SSM SupplySide Management) así como de la demanda (DSM DemandSide Management). En general, al sector energético le preocupa más el lado de la demanda, por ser aquel que requiere una labor de mayor detalle, pues depende de la decisión de cientos de miles de usuarios y no de unos pocos empresarios como es el caso del otro componente, es decir la eficiencia en la oferta.

Por otro lado, la eficiencia energética comprende las acciones más importantes para reducción del calentamiento global, pues mientras menos energía se utiliza menos producción de contaminantes originados en el sector energético. Si los programas de eficiencia son rentables y permiten lograr beneficios económicos, quiere decir que, en este caso, se puede contribuir al cuidado del ambiente obteniendo beneficios económicos al mismo tiempo.

Existen programas de Eficiencia Energética en diferentes países de América Latina y el Caribe los cuales son Brasil, México, Costa Rica, Perú, Cuba entre otros. En el caso de Cuba:

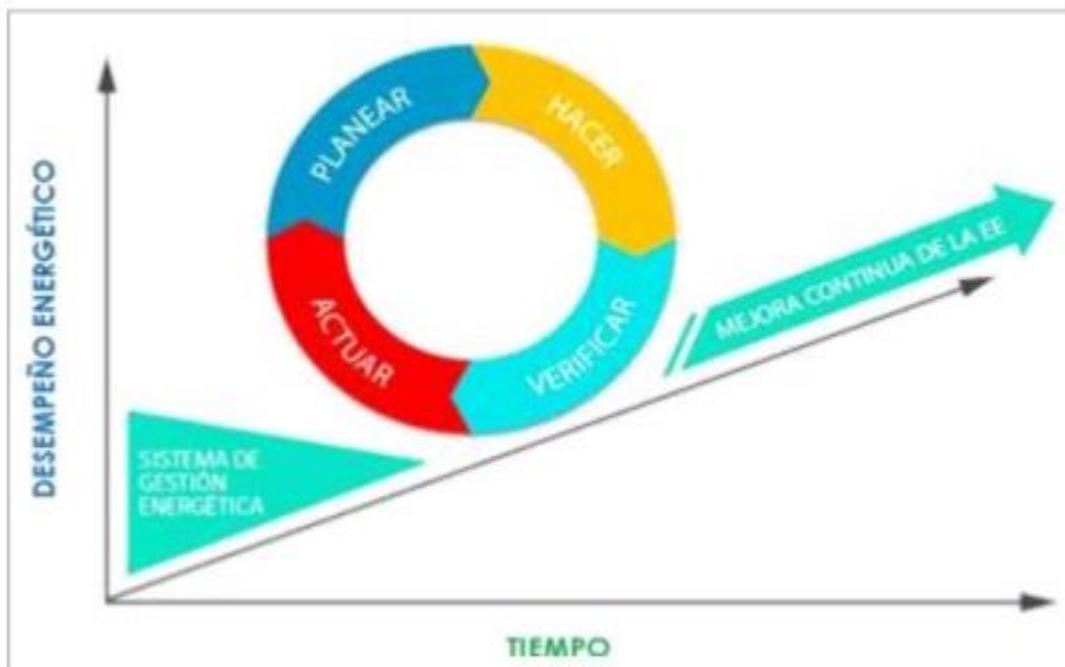
En noviembre de 1997 comenzó el Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC), en momentos en que la economía cubana se encontraba en franco proceso de recuperación y, en consecuencia, el crecimiento en la demanda y el consumo de electricidad de este propio año cerraba con tasas de 4,9% en la demanda máxima y de 7,8% en la generación de electricidad con relación al año anterior. Entre 1998 y 2001 se vendieron subsidiadas cuatro millones de lámparas fluorescentes compactas y hasta el 2005, después de retirar el subsidio se incorporaron cuatro millones adicionales. Se sustituyeron 1.3 millones de televisores antiguos por otros con diseño moderno, de baja potencia y con provisiones para ahorro de energía. Se sustituyeron 1.4 millones de empaques de las puertas de refrigeradores. Los resultados alcanzados en Cuba son importantes gracias a que el régimen económico facilita un procedimiento que, sin embargo, no es aplicable al resto de países de la región.

1.5 Sistema de Gestión Energética

La eficiencia energética es la principal opción para alcanzar el objetivo de emisiones de gases de efecto invernadero. Entre los beneficios de la eficiencia energética a nivel global pueden citarse reducción de fuentes contaminantes y la contribución al desarrollo sustentable, a nivel de nación, la conservación de los recursos energéticos límites, la mejora de la seguridad energética, la reducción de las importaciones de portadores energéticos y la reducción de costos que pueden ser utilizados para el desarrollo y a nivel de empresa, el incremento de la eficiencia energética que reduce las cuentas de energía, incrementa la competitividad, eleva la productividad y las ganancias (Albavera, 2013).

Figura 1.6

Gestiona energía 2016. Sistema de gestión de la energía



Nota: Tomado de: (Guerra, 2018)

Un sistema de gestión de la energía puede ser implementado en cualquier tipo de organización, no sólo para la industria petrolera, sino también para organizaciones que quieren tener acceso privilegiado en el mercado, además de mejorar su imagen y las relaciones con los clientes o partes interesadas, por tanto, Fernández (2012), expresa que un (SGEn) tiene beneficios energéticos y ambientales, de liderazgo e imagen empresarial y socio-económico:

a. Energéticos y ambientales

- Optimización del uso de la energía (consumo eficiente de la energía).
- Fomento de la eficiencia energética en las empresas.
- Disminución de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- Reducción de los impactos ambientales.
- Adecuada utilización de los recursos naturales.
- Impulso de energías alternativas y renovables.

b. De Liderazgo e imagen empresarial

- Imagen de compromiso con el desarrollo energético sostenible.
- Refuerzo de la imagen de empresa comprometida frente al cambio climático.
- Cumplimiento de los requisitos legales.

c. Socio-económicos

- Disminución sobre el impacto del cambio climático.
- Ahorro en la factura energética.
- Reducción de la dependencia energética exterior.
- Reducción de los riesgos derivado de la oscilación de los precios de los recursos energéticos.

Un Sistema de Gestión de la Energía, permite a las organizaciones generar ahorros de consumo y mantener dichos ahorros en el tiempo, este se presenta como aliado en la lucha de los cambios climáticos que actualmente se han agudizado a nivel mundial, además asegura el cumplimiento de la política energética declarada en cualquier tipo de empresa u organización. (Guerra, 2018).

1.5.1 Elementos de la Gestión Energética

La gestión energética tiene como base abordar temas fundamentales como se mencionan a continuación (Martínez, 2021 y Albavera, 2013):

- Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa no es solo que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética el mejoramiento continuo.
- Es más importante un sistema continuo de identificación de oportunidades que la detección de una oportunidad aislada.
- Debe controlarse el costo de las funciones o servicios energéticos y no el costo de la energía primaria.

- El costo de las funciones o servicios energéticos debe controlarse como parte del costo del producto o servicio.
- Concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones energéticas.

Los Elementos que componen un Sistema de Gestión Energética son los siguientes (Martínez, 2021):

- Manual de Gestión Energética: establece las definiciones bases del sistema (política, objetivos, metas), los procedimientos, la estructura y las responsabilidades.
- Planeación Energética: Establece y describe el proceso de planeación energética según las nuevas herramientas de planeación del sistema de gestión.
- Control de Procesos: Detalla los procedimientos que serán usados para el control de los consumos y los costos energéticos en las áreas y equipos claves de la empresa.
- Proyectos de Gestión Energética: Se establecen los proyectos rentables a corto, mediano y largo plazo que serán ejecutados para el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión.
- Compra de Energía: Incluye los procedimientos eficientes para la compra de recursos energéticos y evaluación de facturas energéticas.
- Monitoreo y Control de consumos energéticos: Se establecen los procedimientos para la medición, establecimiento y análisis de indicadores de consumo, de eficiencia y de gestión.
- Acciones Correctivas/Preventivas: Incluye los procedimientos para la identificación y aplicación de acciones para la mejora continua de la eficiencia y del sistema de gestión.
- Entrenamiento: Prescribe el entrenamiento continuo al personal clave para la reducción de los consumos y costos energéticos.
- Control de documentos: Establece los procedimientos para el control de los documentos del sistema de gestión.
- Registro de energía: Establece la base de datos requerida para el funcionamiento del sistema.

1.5.2 Gestión Total Eficiente de la Energía

Estudios realizados por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente de la Universidad de Cienfuegos (CEEMA) en más de 100 empresas cubanas para caracterizar la situación actual de su capacidad técnico-organizativa para la administración eficiente de la energía existente arrojan los siguientes resultados: (Cuba. CEEMA, 2006)

- La capacidad técnico-organizativa de las empresas no es similar, pero las que han avanzado en este sentido constituyen minoría respecto al resto.
- Existe interés y preocupación por la eficiencia energética, pero la gestión empresarial para lograrla ocupa un lugar secundario en las prioridades de las empresas industriales y de servicios y se limita generalmente a lo que le exigen sus organismos nacionales y provinciales.
- La puesta en práctica de medidas de ahorro de energía, detectadas por las capacidades técnicas de la propia empresa o por la inspección Estatal Energética, depende de las prioridades que tenga la empresa o el ministerio a que pertenecen al decidir el uso del pequeño capital disponible.
- Existe un alto potencial de incremento de la eficiencia energética a partir de la capacitación del personal en prácticas eficientes del consumo y técnicas de administración eficiente de la energía, la implantación de sistemas técnico -organizativos de gestión, el uso de programas de concientización, motivación (estimulación) y capacitación del personal involucrado en los índices de consumo y de eficiencia, el desarrollo de auditorías energéticas sistemáticas de diferentes grados y otras, que requieren de pequeñas inversiones y responden a cortos períodos de recuperación de la inversión.

1.6 Familia ISO 50 000

La Familia ISO 50 000, es creada mediante el Comité Técnico ISO/TC 301 "Gestión energética y ahorro energético". Una familia que cuenta ya con más de 20 normas, en este estudio se encontró las normas que se referencian a continuación (ISO, 2023a):

Tabla 1.1

Familia ISO 50 000

No	Referencia normativa
1	ISO 50 001: 2018. Sistema de gestión de la energía. Requisitos
2	ISO 50 002: 2014. Auditorías energéticas, Requisitos con orientación para su uso
3	ISO 50 003: 2021. Sistema de gestión de la energía – Requerimientos para los organismos auditores y certificación de los sistemas de gestión de la energía.
4	ISO 50 004: 2020. Sistema de gestión de la energía- Orientación para la implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de la energía de la Norma ISO 50001.
5	ISO 50 005: 2021. Sistema de gestión de la energía – Directrices para una implementación por etapas.

6	ISO 50 006: 2023. Sistema de gestión de la energía- Evaluación del desempeño energético usando indicadores de desempeño energético y líneas bases energéticas.
7	ISO 50 007: 2017. Servicios de energía: directrices para la evaluación y mejora del servicio de energía para los usuarios
8	ISO 50 008: 2018. Gestión de datos de energía del edificio para rendimiento energético. Guía para un enfoque de intercambio de datos sistémicos.
9	ISO 50 009: 2021. Guía para múltiples organizaciones que implementan un sistema de gestión de la energía común.
10	ISO/PAS 50 010: 2023. Energy management and energy saving. Guidance for net zero energy in operations using an ISO 50001 energy management system.
11	ISO/TS 50 011: 2023. Sistema de gestión de la energía- Evaluación de la gestión de la energía mediante la norma 50001:2018
12	ISO 50 015: 2014. Sistema de gestión de la energía. Medición y verificación del desempeño energético de las organizaciones. Principios generales y orientación.
13	ISO 50 021: 2019. Gestión de la energía y ahorro de energía: directrices generales para seleccionar a los evaluadores de ahorro de energía.
14	ISO 50 044: 2019. Proyectos de ahorro de energía (ENPS): directrices para la evaluación económica y financiera.
15	ISO 50 045: 2019. Directrices técnicas para la evaluación del ahorro energético de las centrales térmicas.
16	ISO 50 046: 2019. Métodos generales de cuantificación para el ahorro de energía previsto (PrEs).
17	ISO 50047: 2016. Ahorro de energía. Determinación del ahorro de energía en las organizaciones.
18	ISO 50 049: 2020. Métodos de cálculo para las variaciones de eficiencia energética y consumo de energía a nivel de país, región y ciudad: relación con el ahorro de energía y otros factores.
19	ISO/IEC 13271-1: 2015. Eficiencia energética y fuentes energía renovables – Terminología internacional común. Parte 1. Eficiencia energética.
20	ISO/IEC 13271-2: 2015. Eficiencia energética y fuentes energía renovables – Terminología internacional común. Parte 2. Fuentes de energía renovables
21	ISO 17741: 2016. Reglas técnicas generales para la medición, cálculo y verificación del ahorro energético en los proyectos.
22	ISO 17742: 2015. Calculo de eficiencia y ahorro de energía para países, regiones y ciudades.
23	ISO 17743: 2016. Ahorro de energía definición de un marco metodológico aplicable al cálculo de la generación de informes sobre ahorro de energía

Nota: Elaboración propia.

1.7 NC ISO 50 001: 2019

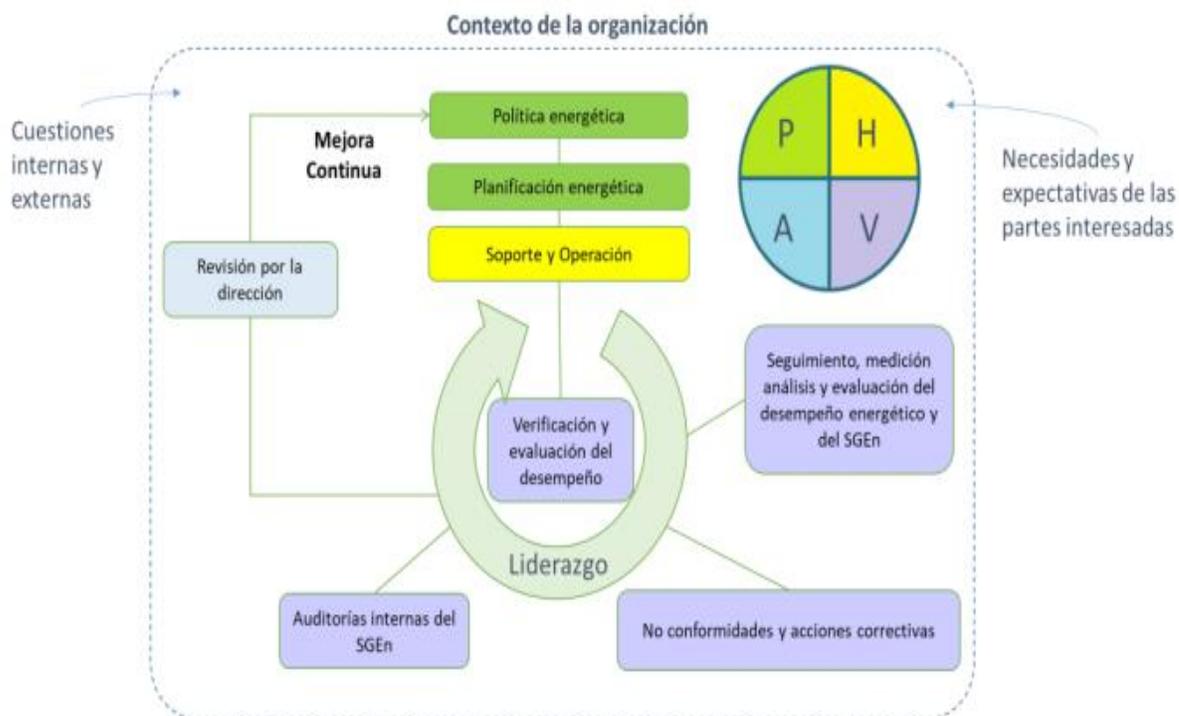
El propósito de esta norma es permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos para mejorar continuamente el desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso¹⁸ y el consumo de energía. Esta norma especifica los requisitos de un sistema de gestión de la energía (SGEn) para una organización. Esta norma se aplica a las actividades que están

bajo el control de la organización. Su utilización se puede adaptar a los requisitos específicos de la organización, incluyendo a la complejidad de sus sistemas, el grado de información documentada y los recursos disponibles. Esta norma sí aplica al diseño y la adquisición de instalaciones, 27 equipos, sistemas o procesos que utilizan energía dentro del alcance y los límites de SGEEn. El desarrollo y la implementación de un SGEEn incluyen una política energética, objetivos, metas energéticas, y planes de acción relacionados con su eficiencia energética, uso y consumo de energía, cumpliendo simultáneamente con los requisitos legales aplicables y otros requisitos. El SGEEn permite a la organización establecer y alcanzar las metas y los objetivos energéticos, tomar acción según lo necesite para mejorar su desempeño energético y demostrar la conformidad de su sistema con los requisitos de este documento. (Martínez, 2021)

La estructura de un sistema de gestión de la energía corresponde con los enfoques y actividades relacionadas con la implementación, operación y mantenimiento de un sistema de gestión de acuerdo con la metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) que permite integrar las mejor prácticas en la gestión de la energía en todos los ámbitos y niveles de la organización para lograr la mejora continua del desempeño energético, tal como se describe en la figura 1.7.

Figura.1.7

Modelo del Sistema de Gestión de energía



Nota: Adaptado de la NTC: ISO 50 001:2019

- Planificar: comprender el contexto de la organización, establecer la política energética y el equipo de gestión de la energía, considerar las acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, realizar una revisión energética, identificar los usos significativos de la energía (USE) y establecer indicadores de desempeño energético (IDEn), líneas de base energética (LBEEn), metas y objetivos energéticos y los planes de acción necesarios para entregar los resultados que mejorarán el desempeño energético, de acuerdo con la política energética de la organización.
- Hacer: implementar planes de acción, controles operacionales y de mantenimiento, y la comunicación, asegurar la competencia y considerar el desempeño energético en el diseño y la adquisición.
- Verificar: realizar el seguimiento, medir, analizar, evaluar, auditar y dirigir las revisiones por la dirección del desempeño energético y del SGEEn.
- Actuar: tomar acción para abordar las no conformidades, y mejorar continuamente el desempeño energético y el SGEEn.

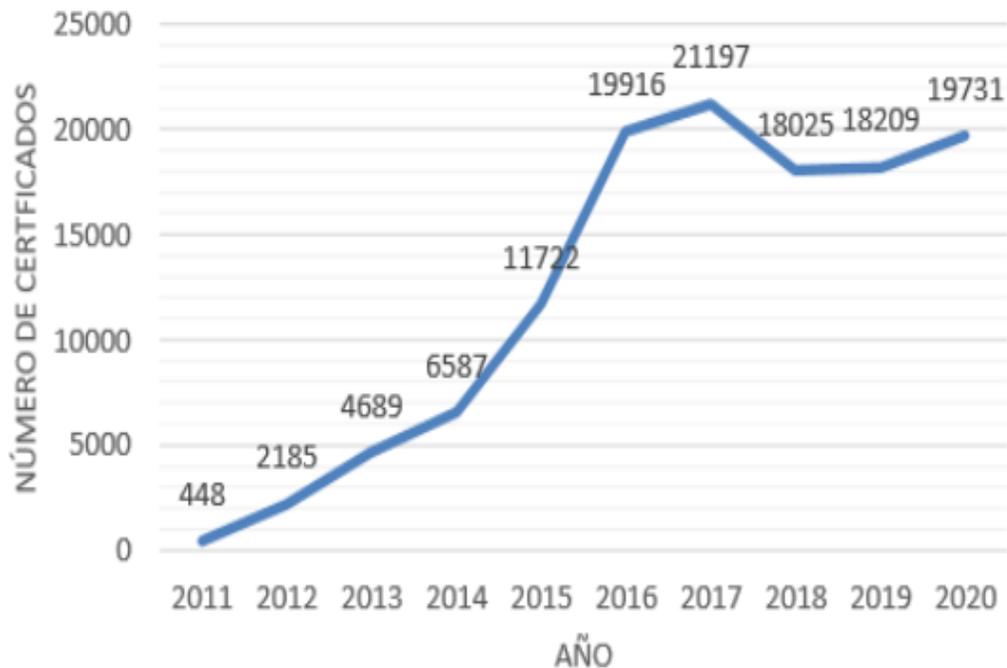
La característica principal de un ciclo PHVA es que no tiene fin, es decir, una vez se fijan objetivos y bien sea que se alcancen o no los resultados esperados, se establecen nuevos objetivos y así sucesivamente, generando de esta forma el proceso de mejora continua. Este ciclo es la forma más sencilla de obtener soluciones casi que inmediatas a problemas de cualquier tipo al interior de una organización, por ello, actualmente todas las normas de gestión ideadas por la ISO emplean esta herramienta como base de sus planteamientos, razón por la cual resulta fácil la integración del modelo ISO 50 001 con cualquier otro modelo de la familia ISO. (Salcedo, 2022)

Anualmente la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) realiza una encuesta global llamada “ISO Survey” a través de la cual se conocen el número de certificaciones vigentes a nivel mundial en los diferentes estándares de gestión (ISO 90001, 14 001, 45 001, 50 001, entre otros). Particularmente los datos presentados en la Figura 1.8 y en todo este capítulo competen al comportamiento en el número de certificados expedidos para la ISO 50 001 desde la publicación de su primera versión en el año 2011 hasta el año 2020.

Estos datos confirman la creciente demanda por parte de las organizaciones por controlar su desempeño energético en aras de optimizar el uso de energía, asegurar el suministro y mitigar el impacto ambiental. La figura 1.8 ofrece la visión más completa disponible a la fecha sobre las certificaciones en la ISO 50 001.

Figura 1.8

Evolución anual de la ISO 50 001 a nivel global



Nota: (Salcedo, 2022)

1.7.1 Enfoque de la NC – ISO 50 001

Esta Norma proporciona los requisitos para un proceso sistemático, orientado a la información y basado en hechos, focalizado en la mejora continua del desempeño energético. El desempeño energético es un concepto que está relacionado con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía. Los indicadores de desempeño energético (IDEn) y las líneas de base energética (LBEn) son dos elementos interrelacionados que se abordan en esta Norma para permitirle a las organizaciones demostrar la mejora del desempeño energético. Esta Norma especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía (SGEn). El resultado previsto es permitir a la organización seguir un enfoque sistemático para lograr la mejora continua del desempeño energético y del SGEn.

Esta Norma:

- a. es aplicable a cualquier organización, sin importar su tipo, tamaño, complejidad, ubicación geográfica, cultura organizacional, o los productos y servicios que suministra;
- b. es aplicable a las actividades que afectan el desempeño energético, gestionadas y controladas por la organización;
- c. es aplicable, sin importar la cantidad, uso o tipos de energía consumida;

- d. requiere demostración de la mejora continua del desempeño energético, pero no define los niveles que se deben alcanzar de esa mejora;
- e. se puede utilizar en forma independiente, alinear o integrar con otros sistemas de gestión.

1.8 ISO 50 006: 2023

La ISO 50 006 es una norma internacional que proporciona directrices para la gestión de la energía y la mejora del desempeño energético en las organizaciones. Esta norma es de vital importancia en el contexto actual, donde la eficiencia energética y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero son temas prioritarios a nivel mundial (Cuba. ISO, 2023a).

La ISO 50 006 establece los principios y las prácticas necesarias para implementar un sistema de gestión de la energía efectivo, que permita a las organizaciones identificar y aprovechar oportunidades de mejora en el uso y consumo de energía. Al seguir estas directrices, las organizaciones pueden reducir sus costos energéticos, disminuir su impacto ambiental y mejorar su competitividad en el mercado (Cuba. ISO, 2023b).

Una de las principales ventajas de la ISO 50 006 es que proporciona un marco de referencia claro y estructurado para la gestión de la energía. Esto facilita a las organizaciones establecer objetivos claros, medibles y alcanzables en términos de eficiencia energética, así como implementar acciones concretas para lograrlos. Además, esta norma promueve la integración de la gestión de la energía en los procesos de negocio de la organización, lo que garantiza una gestión sostenible y a largo plazo (Cuba.ISO, 2023b).

Otra ventaja importante de la ISO 50 006 es que fomenta la cultura del ahorro y la eficiencia energética en todas las áreas de la organización. Al establecer indicadores de desempeño energético y realizar seguimiento regular de los mismos, las organizaciones pueden identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas oportunas. Esto no solo permite reducir los costos energéticos, sino también optimizar el uso de los recursos y minimizar el impacto ambiental.

Además, la ISO 50 006 promueve la implementación de tecnologías y prácticas energéticas sostenibles. Al establecer requisitos para la evaluación y selección de proveedores de servicios energéticos, esta norma garantiza que las organizaciones trabajen con profesionales capacitados y confiables en la implementación de medidas de eficiencia energética. Asimismo, fomenta la adopción de tecnologías limpias y renovables, lo que contribuye a la mitigación del cambio climático y al desarrollo sostenible.

Por último, es importante destacar que la ISO 50 006 no solo beneficia a las organizaciones, sino también a la sociedad en su conjunto. Al reducir el consumo de energía y las emisiones de gases

de efecto invernadero, se contribuye a la lucha contra el cambio climático y se protege el medio ambiente. Además, la implementación de medidas de eficiencia energética puede generar empleo y promover el desarrollo económico sostenible.

En conclusión, la ISO 50 006 es una norma de vital importancia en el contexto actual, donde la eficiencia energética y la reducción de emisiones son temas prioritarios. Esta norma proporciona directrices claras y estructuradas para la gestión de la energía, permitiendo a las organizaciones mejorar su desempeño energético, reducir sus costos, minimizar su impacto ambiental y mejorar su competitividad. Es fundamental que las organizaciones adopten esta norma y trabajen en conjunto para lograr un futuro más sostenible y resiliente.

La actualización de ISO 50 006 en el año 2023 resume los cambios propuestos de la siguiente forma:

- Armonización de conceptos y aspectos técnicos con nueva revisión de ISO 50001:2018 ;
- Las definiciones en la Sección 3 se actualizaron de acuerdo con la nueva revisión de ISO 50001: 2018 y consideran un nuevo enfoque para la armonización general bajo ISO / TC 301;
- Mejoras relacionadas con la normalización de los indicadores de desempeño energético (EnPI) y las líneas de base energéticas correspondientes (EnB);
- Actualizaciones y nuevas consideraciones relacionadas con la nueva definición de mejora del desempeño energético.”
- Cambio en las definiciones, según se muestra en la tabla 1.2

Tabla 1.2

Cambios en la definición de la ISO 50 006

Nuevas definiciones	Eliminación de definiciones	Cambio en la definición	Definición igual
Perímetro Modelo energético Variable Independiente	Ajuste Límites	Periodo base Periodo de Reporte Línea Base Eficiencia Energética Meta Energética Uso final de la energía Indicador de desempeño energético	Energía Instalaciones Consumo de energía Desempeño energético Uso Significativo de la Energía Factor Estático

		Mejora del desempeño energético Normalización	Variable Relevante
--	--	---	--------------------

Nota: elaboración propia

- Cambio en la guía para normalización: El DIS plantea todo un capítulo nuevo para guiar la forma de hacer la normalización: “7 Normalización”
 - 7.1 Concepto de normalización
 - 7.2 Uso de la normalización para monitorear el desempeño energético y demostrar la mejora del desempeño energético
 - 7.3 Desviaciones significativas en el desempeño energético
 - 7.4 Incertidumbre (medida y modelos)”
- Mejora del desempeño energético, ver tabla 1.3

Tabla 1.3

Mejora del desempeño energético

ISO 500006:2014	ISO DIS 50006	Comentario
3.4.6 mejora del desempeño energético. Mejora en los resultados medibles de la eficiencia energética (3.5.3), o del consumo de energía (3.5.2) relacionada con el uso de la energía (3.5.4), comparada con la línea de base energética (3.4.7).	3.1.11 mejora del desempeño energético mejora en los resultados medibles de eficiencia energética (3.1.6) o consumo de energía (3.1.5) relacionados con el uso final de la energía (3.1.7) , en comparación con la línea base de energía (3.1.4)	Se evidencia un cambio relacionado con el “USO FINAL” de la energía. La energía de uso final es la energía directamente consumida por el usuario, a diferencia de la energía primaria, que es la que se obtiene directamente de los recursos naturales.

Nota: (ISO, 2023b)

1.9 Gestión de la Energía en Cuba

La economía cubana sufre de las embestidas de la crisis en el suministro energético, lo cual se extiende en mayor o menor grado en todos los sectores de la actividad económica. En virtud de las prioridades asignadas a las empresas exportadoras y a los servicios sociales básicos, en cuanto al suministro energético, el impacto sobre el resto de las empresas es severo. Esta situación obliga a la dirección del país a tomar medidas y programas para enfrentar esta crisis, cuyo alcance es global y sectorial. (García., 2013)

La producción de energía en Cuba se clasifica en producción de energía primaria y secundaria, la energía primaria se refiere al proceso de extracción, captación o producción (siempre que no conlleve transformaciones energéticas) de portadores energéticos naturales (o primarios), independientemente de sus características, mientras que la energía secundaria son los productos resultantes de las transformaciones o elaboración a partir de portadores energéticos naturales (o en determinados casos a partir de otro portador ya elaborado). (Cuba. ONEI, 2021)

Los portadores energéticos naturales son aquellos “provistos por la naturaleza”, ya sea en forma directa, como la energía hidráulica, eólica y solar, o después de atravesar un proceso minero, como el petróleo, el gas natural, el carbón mineral, los minerales funcionales y la geotermia, o a través de la fotosíntesis, como es el caso de la leña y los otros combustibles vegetales y de origen animal. (Cuba. ONEI, 2021)

Los secundarios, son portadores energéticos elaborados a partir de la electricidad, toda la amplia gama de derivados del petróleo, el carbón vegetal, el alcohol desnaturalizado y el gas manufacturado (o gas de ciudad) (Cuba. ONEI, 2021).

En aras de buscar eficiencia energética y fomentar la gestión de la energía en las organizaciones en Cuba la ONURE propone una Metodología para la revisión energética basada en la NC ISO 50 001: 2019.

1.10 Metodología para la realización de revisiones energéticas basadas en la norma cubana ISO 50001:2019

Según (ONURE, 2021), cualquier organización que desee gestionar su energía según los criterios de NC ISO 50001:2019 debe comenzar por realizar una revisión energética donde básicamente se analice cómo se está usando y consumiendo la energía. El tiempo de cada revisión energética estará en correspondencia con la complejidad de la instalación, los especialistas y los instrumentos de medición disponibles. La metodología empleada para la realización de dicha revisión energética fue desarrollada en el marco del Programa de Apoyo a la Política de Energía

en Cuba y su Proyecto de eficiencia energética financiado por la Unión Europea. Esta propone una guía paso a paso para la realización de las revisiones energéticas iniciales en las organizaciones que implementarán sistemas de gestión de la energía (SGEn) en nuestro país dándole cumplimiento al Programa de Desarrollo y Sostenibilidad para las Fuentes Renovables y la Eficiencia Energética en un periodo de 5 años, establecido en el Decreto ley 345/2017.

La metodología ha respetado la estructura del requisito 6.3 de la NC ISO 50001:2019 siguiendo con la mayor precisión posible los pasos que las organizaciones deben transitar en la realización de las revisiones energéticas como paso inicial de la implementación de un SGEn.

Los pasos para la correcta ejecución de una revisión energética con los cuales los trabajos se desarrollarán de manera ordenada y previamente fijada, permitiendo llevar a cabo de manera eficiente un análisis de la realidad energética de la instalación, lo cual permitirá idear, adoptar y ejecutar soluciones de eficiencia energética de una manera más sencilla, son los siguientes (consultar figura 1.9):

Figura 1.9

Etapas de la metodología para la revisión energética



Nota: (ONURE, 2021)

- Reunión previa: Se realiza con los especialistas a participar en la revisión energética y la organización.

- Reunión de inicio: El propósito de la reunión de apertura es para que el auditor energético informe a las partes interesadas el objetivo de la revisión energética, el alcance de la revisión energética definido, los límites y métodos y la revisión de las disposiciones de la revisión energética (ejemplo: instrucciones de seguridad, acceso, seguridad, entre otros).
- Recolección de datos: Para facilitar una completa caracterización de la organización se recopilará toda la información disponible sobre las características de la entidad, las edificaciones e instalaciones que la componen, sus parámetros técnicos y económicos, su estructura organizativa, procesos, operaciones y actividades fundamentales y auxiliares, funciones y cualquier otra disponible. A la vez se revisará toda la información que pueda ser de utilidad, no sólo a los efectos de establecer la situación con respecto al uso y consumo de la energía, sino para la implantación futura del sistema de gestión de la energía.

Parte de la información a recopilar y revisar se relaciona a continuación:

- Información básica detallada de la organización, que incluye breve caracterización del entorno.
- Organigrama y/o estructura de responsabilidades de la organización.
- Mapa de procesos e información relacionada.
- Informes de auditorías previas de organismos competentes relacionados con el uso y consumo de la energía realizadas a la organización.
- Procedimientos u otra documentación relacionados con el uso y consumo de la energía en la organización.
- Registros de consumo de recursos energéticos y materiales vinculados con el uso y consumo de la energía.
- Planos generales y diagramas de flujos tecnológicos y de producción.
- Plan de medición: Para cualquier medición y recopilación de datos sobre un emplazamiento, el auditor energético y la organización debe llegar a un acuerdo sobre un plan de medición. Los datos del plan de medición pueden revisarse con base en los resultados encontrados por los auditores energéticos durante la revisión energética. Los principales elementos que deben incluirse en el plan de medición son:
 - Lista de los puntos de medición pertinentes y el proceso asociado y equipo de medición.
 - Identificación de cualquier punto de medición adicional, equipo de medición idóneo, procesos asociados y la factibilidad de la instalación.

- Precisión y repetitividad de las mediciones e incertidumbre de las mediciones asociadas.
- Duración y frecuencia de las mediciones para cada medición, ej.: puntos de datos individuales o seguimiento continuo.
- Periodo de tiempo donde las actividades son representativas.
- Variables aplicables que se proporcionan por la organización, ej.: Parámetro de operación y datos de la producción.
- Responsabilidades para llevar a cabo las mediciones, incluye personal que trabaja para o en representación de la organización.
- Trabajo de campo: Se deben administrar las visitas para que estas aseguren:
 - Observar los usos de la energía junto con la organización y comparar con la información que se proporciona.
 - Evaluar el uso y consumo de la energía de acuerdo con el alcance, límites, objetivos y metodología acordada para la revisión energética.
 - Comprensión del impacto de las rutinas de operación y el comportamiento de los usuarios sobre el desempeño energético.
 - Generación preliminar de ideas, oportunidades, cambios operativos o tecnologías que puedan conducir al mejoramiento del desempeño energético.
 - Listar áreas y procesos para los cuales se requieren datos adicionales para un análisis posterior.
 - Asegurar que las mediciones, observaciones y datos históricos son representativos para las prácticas operativas.
- Análisis: En esta etapa se debe analizar toda la información recopilada, evaluar el desempeño energético actual e identificar las oportunidades de mejora. Para lograr lo anterior es importante:
 - Utilizar métodos de cálculo transparente y técnicamente adecuado.
 - Documentar los métodos que se utilizan y cualquier hipótesis o estimaciones realizadas.
 - Asegurar que las variables que afectan la incertidumbre de las mediciones y su contribución en los resultados se toman en cuenta.
 - Considerar cualquier regulación u otros esquemas o restricciones que puedan impactar en las oportunidades para mejorar el desempeño energético.
- Informe: El contenido del informe final de la revisión energética debe dar respuesta al objetivo principal y a cada uno de los objetivos específicos planteados.
- Reunión de cierre: En la reunión de cierre se debe;

- Presentar los resultados de la auditoría energética para facilitar la toma de decisiones por la organización.
- Ser capaces de explicar los resultados y responder preguntas.
- Identificar los elementos que requieren mayor análisis o seguimiento.

1.11 Conclusiones parciales del capítulo

1. Las mejoras en cuanto a eficiencia energética constituyen el elemento más importante para conducir al mundo hacia un desarrollo sostenible, lo que podría reducir la intensidad energética mundial en más de un 3% cada año, contribuyendo al mismo tiempo a reducir las emisiones.
2. La NC ISO 50001:2019 mantiene el espíritu de mejorar la eficiencia energética de los procesos de forma sistemática, mejorando los resultados empresariales mediante la identificación de soluciones técnicas precisas.
3. La gestión energética se complementa con una familia extensa de normas ISO 50 000 que permiten optimizar los procesos y reducir los costos, al mismo tiempo que se contribuye a la protección del medio ambiente.

Capítulo 2 Análisis energético de la Embotelladora de Agua Ciego Montero

2.1 Introducción

En el presente Capítulo se realiza la caracterización de la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero, objeto de estudio de la presente investigación. Se realiza además un análisis de la situación actual justificándose la necesidad de realizar estudios de estabilidad y capacidad en el proceso de producción de agua mineral natural.

2.2. Caracterización de la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero

La Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero, perteneciente a la Empresa Mixta Los Portales S.A, que a su vez, es una sociedad entre la Corporación Alimentaria de Cuba (CORALSA) y la multinacional de alimentos Nestlé, se consolida en el país como líder en la producción y comercialización de agua. Se ubica a once kilómetros del municipio Palmira en la provincia de Cienfuegos, en una zona rural y sin cercanía a otras instalaciones. La planta se inaugura en el año 1974 y en 1994 introduce la tecnología PET.

El **objeto social** de nuestra fábrica es la producción y comercialización de Aguas Minerales con destino a la exportación y al mercado interno tanto en moneda libremente convertible (MLC) como en moneda nacional (CUP). Se elaboran los productos Agua Mineral Natural en envases de 500, 1500 y 5000 mL.

La Embotelladora “Ciego Montero” es una unidad de trabajo que básicamente se dedica a la producción. En otras áreas como economía y logística solo se realizan las actividades básicas que alimentan a los sistemas que se operan a nivel de empresa.

Nuestra economía se controla centralizadamente desde la empresa y resulta imposible extraer algunos datos de una unidad de negocio específica como es el caso de las utilidades. Es por ello, que estaremos mostrando en este expediente solo aquellos que se obtienen individualmente.

Su misión y visión se definen como:

Misión: Producir y comercializar agua mineral natural que satisfaga las necesidades crecientes del mercado.

Visión: Somos una institución líder en el mercado nacional con reconocimiento internacional de nuestra marca.

Se trata de una planta de ciclos de producción constante de 24 horas, encargada de abastecer más del 92% del mercado de agua mineral natural en el país; así como exportar a algunas naciones del área del Caribe y Centroamérica.

La planta explota tres fuentes naturales, situadas en un rango espacial no mayor de dos kilómetros, que garantiza el agua para llenar 12 000, 8 000 y 1 700 botellas por hora en los formatos de 0.5, 1.5 y 5 litros respectivamente, contando con dos líneas de producción, una primera línea destinada a la producción en pomos de 0.5 y 1.5 litros y la segunda línea en la producción en pomos de 5 litros. Para el uso del agua como recurso natural cuenta con 2 concesiones mineras, respaldada por la Ley No. 76 “Ley de Minas de la República de Cuba”, aprobada por la Asamblea Nacional del Poder Popular y promulgada el 23 de enero de 1995, en la cual se establece la política minera del país y las regulaciones jurídicas de dicha actividad para la protección, el desarrollo y el aprovechamiento racional de los recursos minerales en función de los intereses del país. En este sentido la organización tiene el derecho de utilizar este recurso natural y a su vez el deber de gestionar todas las acciones necesarias para garantizar la protección de este.

Cuenta con un total de 72 trabajadores fijos de los cuales 14 son mujeres y 58 hombres, los cuales según su nivel escolar se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 2.1

Cantidad de Trabajadores por categoría ocupacional

	Mujeres	Hombre	Total	%
Superior	11	15	26	36
Medio superior	1	17	18	25
Técnico Medio	1	22	23	32
Medio	1	4	5	7
Total	14	14	72	100

Nota: Elaboración propia

Tienen implementado un Sistema Integrado de Gestión (SIG) que está basado en las exigencias de las normas:

- *NC ISO 9001: 2015 “Sistema de Gestión de la Calidad”.*
- *NC ISO 14001: 2015 “Sistema de Gestión Ambiental”.*
- *NC ISO 45001: 2018 “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”.*
- *NC ISO 22000: 2018 “Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos”.*
- *NC ISO 50001: 2019 “Sistema de Gestión de la Energía”.*

El SIG obtuvo la certificación de la Oficina Nacional de Normalización (ONN) y Bureau Veritas Internacional en el año 2011 y se ha recertificado por parte de la (ONN) en 2014, 2017 y 2021 pero sin el alcance del Sistema de Gestión de la Energía.

Los productos Ciego Montero están certificados con la marca cubana de conformidad según la certificación de la Oficina Nacional de Normalización y Bureau Veritas Internacional.

La empresa comercializa sus producciones en pesos cubanos (CUP) y en moneda libremente convertible (MLC), siendo estas:

- Agua mineral natural en botellas de 0.5 litros.
- Agua mineral natural en botellas de 1.5 litros.
- Agua mineral natural en formato de 5 litros.

Entre sus principales proveedores figuran:

- Empresa Militar Industrial EMI “Che Guevara”.
- NOVAPET.
- POLYKON.
- Inplast.
- Corvaglia.
- GEOCUBA.
- Macresac.
- HENKEL.

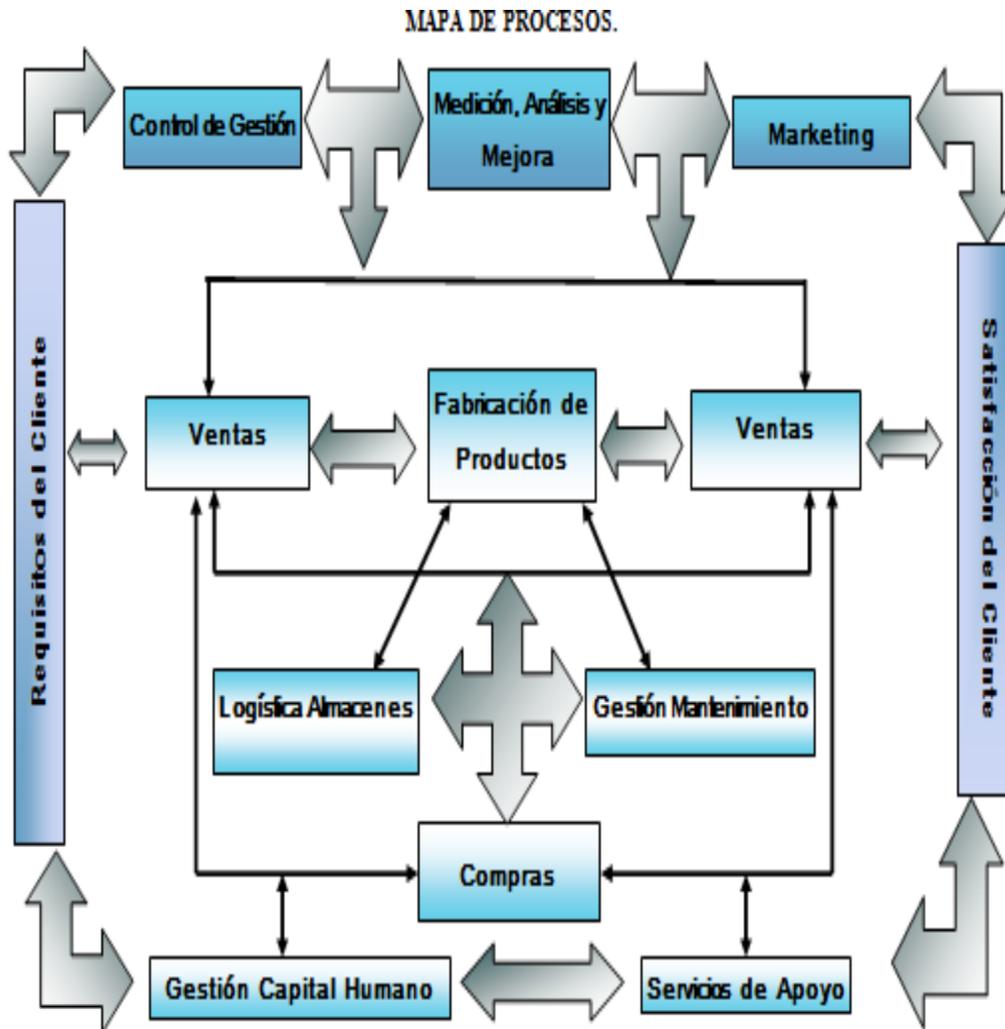
Sus principales clientes son:

- Agencia de Distribución Villa Clara.
- Agencia de Distribución Wajay.
- Agencia de Distribución Santiago de Cuba.
- Agencia de Distribución Varadero.
- Agencia de Distribución Camagüey.
- Agencia de Distribución Holguín.

En la figura 1.1 se muestra el mapa general de procesos de la organización donde se identifican dos procesos claves que garantizan el cumplimiento de la misión de la organización.

Figura 2.1

Mapa General de Procesos de la Organización

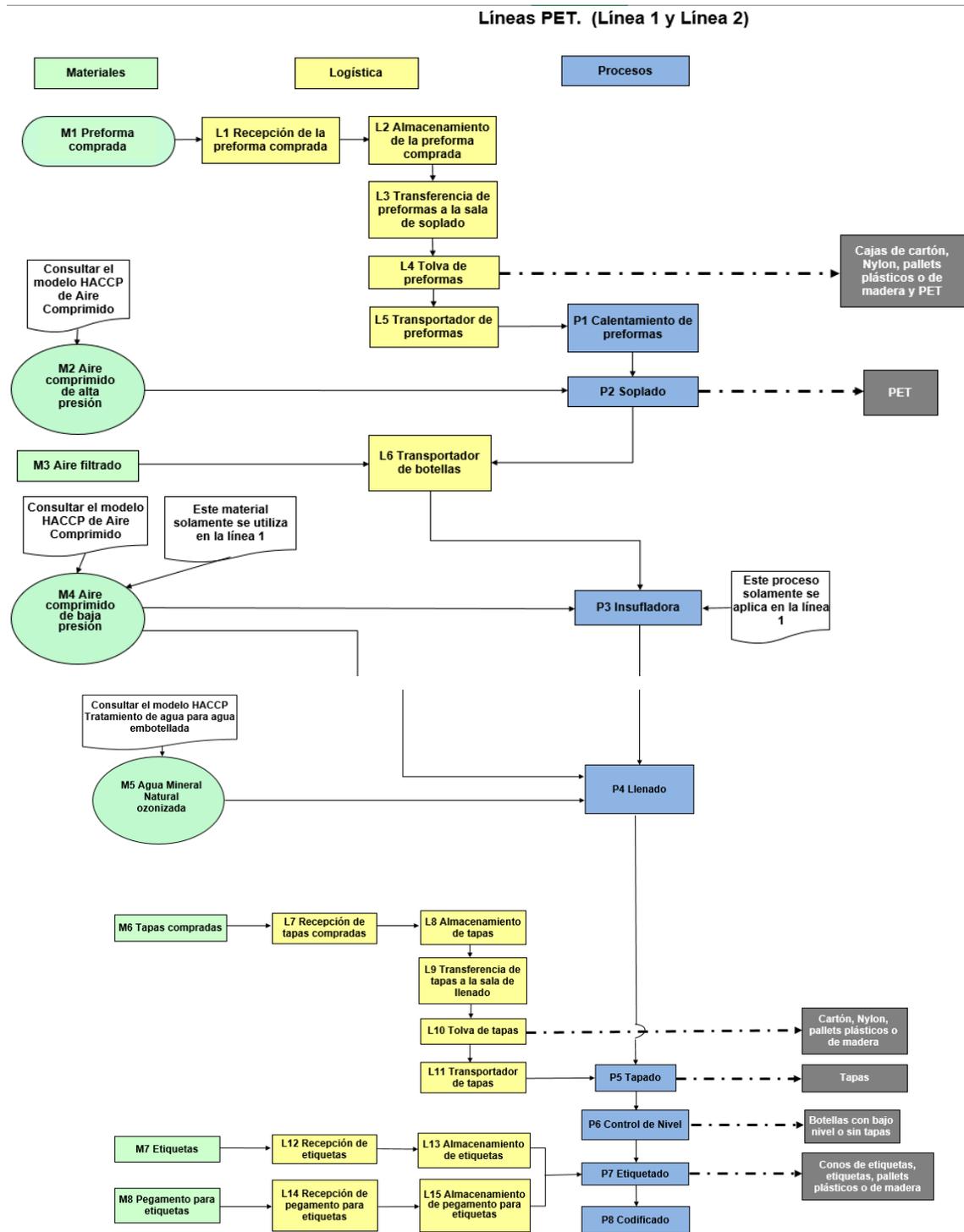


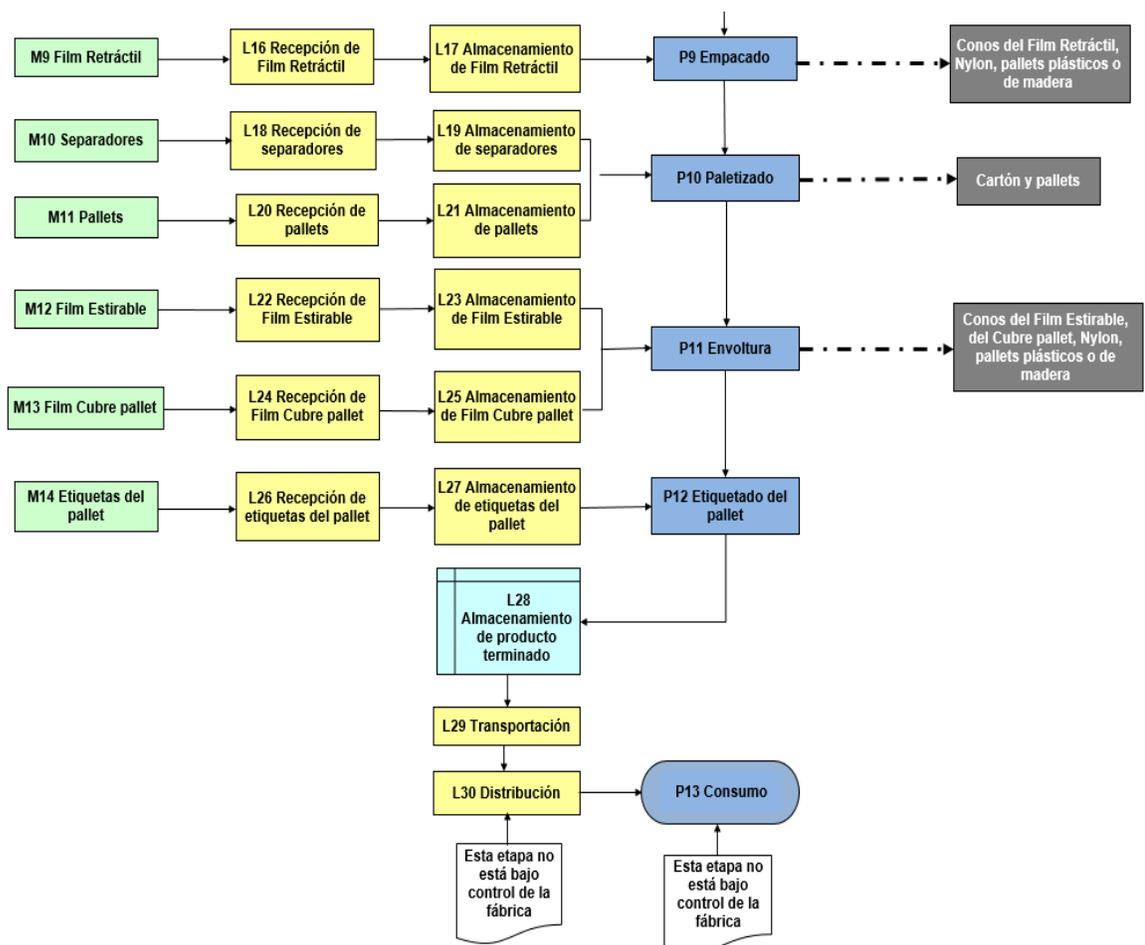
Nota Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero

Es preciso destacar que en el año 2020 se ejecutan mejoras en el proceso de producción. Entre ellas destacan la introducción de una nueva sopladora y de un horno ecológico interno, así como la sustitución de los compresores, modificaciones en el diseño de las botellas, el ajuste de los caudales de bombeo y el cambio del alumbrado fluorescente por LED. Lo anterior ha permitido la mejora de la calidad de las producciones. La figura 2.2 muestra el flujo del proceso de producción de la embotelladora.

Figura 2.2

Flujo del proceso de producción de la embotelladora.





Nota: Embotelladora de Agua Ciego Montero

En el anexo 1 se muestran la descripción por pasos del proceso de Fabricación en la Embotelladora de Agua Ciego Montero

2.3 Análisis de los antecedentes del Sistema de gestión de la Energía en La Embotelladora de Agua Ciego Montero

En el año 2010 se hizo un análisis En la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero el cual fue llevado a cabo por (Fernández, 2010). En este análisis se toman una serie de medidas en función de la reducción del consumo de electricidad, debido a la situación de contingencia energética existente en el país. Para ello en La Embotelladora Ciego Montero se tomaron

acuerdos en el Consejo de Dirección donde se aprobó 13 de febrero del 2009 el plan de acción de contingencia energética.

Estas acciones estuvieron enfocadas en lo siguiente:

- Algunas de estas medidas fueron tomadas en una situación coyuntural por ejemplo la orientada por la Empresa Eléctrica de conectar el grupo electrógeno en horario pico (5:00 pm a 11:00 pm) para aliviar el Sistema Electro-energético Nacional (SEN).
- Se acordó reducir la carga instantánea por compresor y la demanda máxima.
- Se acordó incentivar en lo trabajadores el ahorro de energía tales como analizar en las asambleas mensuales de producción el estado energético de la planta y el cumplimiento del plan de portadores, apagar las luces de oficina cuando no se esté laborando en las mismas, disminuir el consumo de electricidad en las áreas no productivas (comedor, jardinería).
- También se tomaron medidas dirigidas a la disminución del consumo de combustible del parque automotor, restringiendo sus salidas a solo lo necesario para la producción, velar por su estado de consumo óptimo por litro y cumplir con el cronograma de mantenimiento.
- Apagar luces, equipos y ventiladores con cualquier parada que sobrepase los 10 minutos.
- Hacer mayor énfasis en el incentivo de ahorro energético en los trabajadores entre otras.

Se detentan problemas y la energía eléctrica como tal es la de más peso debido a su forma de obtención por la empresa (Energía Comprada + Energía Producida), la energía producida por la Embotelladora en este año tuvo un mayor impacto dentro de estos gastos. Esto se debe a que en este año la Empresa Eléctrica orientó utilizar el grupo electrógeno en el horario pico de 5:00 pm – 11: 00 pm y al aumento de precio del combustible de generación (diesel) que fue de 0.892 USD/Litros.

En la Empresa se registran y analizan indicadores referentes a:

- Indicadores de consumo.
- Energía total/Producción realizada.

El óptimo exigido por el grupo en lo referente a este indicador es de 0.008 Mw/HL Embotellados. En lo referente a este la Embotelladora Ciego Montero muestra un comportamiento favorable, manteniéndose por debajo de lo exigido en todo el año 2009 y el primer trimestre del 2010. Utilizando la energía comprada (SEN), como con la energía generada por la Planta.

- Intensidad Energética.

La empresa utiliza la Intensidad Energética a modo de cálculo, en un informe trimestral que tiene que enviar a la casa matriz y el Grupo. Su forma de obtención es el Consumo Total/Producción Mercantil. En lo referente a su análisis, óptimo y conclusiones le corresponde solo a la Casa Matriz y su Grupo.

En el comportamiento de la producción mensual y del consumo de energía eléctrica, se evidencia un comportamiento estable de la variable Energía (kW/h), sin embargo se observa aleatoriedad de los meses de Junio a Septiembre 2009, debido a que en el mes de Junio se produjo una caída en la producción como consecuencia de inestabilidad de la materia prima, teniendo que recuperarse los volúmenes de producción en los tres meses posteriores.

Según la experiencia acumulada en los trabajos realizados por el CEEMA indican que se pueden considerar adecuados, a los efectos de estos análisis energéticos, valores del coeficiente de correlación $R^2 \geq 0,75$. El valor obtenido en el análisis es de 0.68 por lo que el valor del coeficiente indican una media correlación entre los parámetros representados (kWh vs HL) en el diagrama de dispersión anterior, y por tanto, que el índice de consumo formado por el cociente entre ellos no refleja adecuadamente la eficiencia energética en la entidad, debido a que La Fábrica produce varios surtidos con diferentes consumos específicos de energía (kW/h /HL), mientras que la producción total de la fábrica se determina como la suma de los HL de los diferentes productos.

En el análisis como el coeficiente de correlación (R^2) < 0.75, lo primero es analizar la causa de ello, arrojando que se debe a que:

Causa: La Fábrica produce varios productos con diferentes consumos específicos de energía (kW/h /HL), mientras que la producción total de la fábrica se determina como la suma de los HL de los diferentes productos.

Por lo que proponen aplicar el método de la Producción Equivalente, para construir el diagrama de dispersión y establecer los índices de consumo.

Como resultado del Comportamiento del Índice de Consumo de Energía Eléctrica vs Producción, se aprecia que hay variaciones, para hacer una valoración y correcta evaluación se hace necesario establecer los estándares de consumo para cada uno de los surtidos en las diferentes etapas del proceso.

Con estos estándares para cada tipo de producción y etapa del proceso se obtendrían los valores realmente objetivos a partir de los cuales, y teniendo en cuenta el tipo de producción prevista, se conocerían los estándares de consumo fundamentados técnicamente para cada etapa del proceso.

El índice de consumo real es mayor que el planificado porque en el año 2009, se sobre cumplieron los planes de producción en todos los meses, en cuanto a Hectolitros Embotellados.

Resultados

El diagnóstico se hizo con un tamaño de muestra de seis, todos miembros de la dirección de La Embotelladora Ciego Montero, sin ninguna exclusión y con un Alpha de Crombach de 0.895, por lo que existe buena correlación y el diagnóstico fue válido. Arrojando como resultado:

- 100%- De la muestra concuerda que las aéreas y equipos mayores consumidores no cuentan con estándares y metas de consumo fundamentadas técnicamente.
- 50%- De la muestra concuerda que no se monitorean los índices de eficiencia, consumo y economía energética en los niveles necesarios.
- 50%- De la muestra concuerda que no se han realizado generalizaciones de soluciones del Fórum en función de la eficiencia energética en el último año.
- 50%- De la muestra concuerda que no existe otro sistema para la estimulación de la creatividad de los técnicos en la búsqueda de soluciones para el ahorro de energía.

Con este diagnóstico se evidencia la necesidad conocer en cada etapa del proceso por líneas, áreas y equipos los estándares de consumo fundamentados técnicamente para establecer metas.

2.4 Red de Aprendizaje de eficiencia energética

La Embotelladora Ciego Montero. Empresa Los Portales S.A. MINAL fue seleccionada para la Red de Aprendizaje de eficiencia energética para el sector industrial en Cuba.

Se realizó una detallada presentación de los avances y resultados obtenidos, así como intercambio de buenas prácticas donde estuvo presente La embotelladora Ciego Montero.

Se realizó el ejercicio de autoevaluación percibiendo las organizaciones un mayor grado de avance en la implementación de sus SGEN, la Empresa de Generación Cienfuegos, Cementos S.A., la Refinería Cienfuegos S.A. y la Embotelladora Ciego Montero, seguidos en menor grado por el resto. Se obtuvo una puntuación promedio de 3,6. Ver en la figura 2.3

Figura 2.3

Ejercicio de Autoevaluación de la Embotelladora de Agua Ciego Montero.



Embotelladora Ciego y Fuente

Auto evaluación

Instrucciones:
 La puntuación es de 0 a 5. 0 significa muy baja puntuación y 5 el máximo.
 En la columna de evidencias debe exponerse ejemplos y/o explicación de la puntuación otorgada.

Pregunta	Temas	Puntos	Evidencia	Consideraciones
Conoce la más alta dirección que se pueden obtener ahorros significativos de energía mediante medidas simples de bajo costo sin necesidad de inversión de capital?	Aceptación del potencial	5	Tiene total conocimiento y dominio	La organización ha agotado todas las oportunidades de bajo costo antes de comenzar proyectos de inversión de capital?
Está comprometida la más alta dirección con la reducción de los consumos y costos de energía y existe una política de energía aprobada?	Compromiso de la dirección	5	-	Cuando se requiere un compromiso para reducir el consumo de energía, qué es lo que normalmente reviste la prioridad?
Se han identificados los roles, responsabilidades y autoridad para todas las personas que tienen influencia en los usos significativos de la energía y se ha documentado?	Roles y responsabilidades	3	- No todos los roles y responsabilidades están identificados	Son comunes las excusas "Estoy muy ocupado" o "Tengo cosas más importantes que hacer"?
Se han cuantificado y documentado los usos significativos de la energía?	USEs	5	-	Conoce usted donde se usa, al menos, el 80% de su energía?
Se ha establecido una línea base de desempeño energético contra cada progreso que pueda ser medido?	Línea base	5	Revisados todos los meses desde el 2019 al 2021	Tiene usted la posibilidad de estimar el uso de la energía basado en variables antes de la llegada de la factura?
Han sido identificados indicadores para ser usados en la medición del progreso contra su línea de base energética?	IDEs	5	Identificados	Responde usted proactivamente cuando el consumo real excede lo esperado?
La organización ha identificado y documentado objetivos y metas energéticas?	Objetivos y metas	2	- No se han hecho los documentos	Están cuantificados y se monitorean regularmente para lograr su éxito?
Se han establecido planes de acción para el ahorro energético?	Plan de acción	4	- No podemos mejorar	Están adecuadamente aprobados y asegurados y dan como resultado el cumplimiento de metas?
Se evalúa, al menos una vez al año, el SGE y se realizan mejoras basadas en el resultado de la evaluación?	Auditoría interna	2	-	Tiene usted una lista de ideas para la mejora del SGE (ideas no técnicas)?

2.6

Nota: Red de Aprendizaje de eficiencia energética para el sector industrial en Cienfuegos.

2.5 Análisis energético de la estabilidad del proceso para el período 2016-2020

En el análisis comprendido en el período 2016 -2020 de los portadores energéticos de la Embotelladora de Agua Ciego Montero se observa que la energía eléctrica constituye un gran porcentaje de portadores energéticos por lo que conlleva la mayor atención debido a lo que representa en la partida de gasto de la embotelladora.

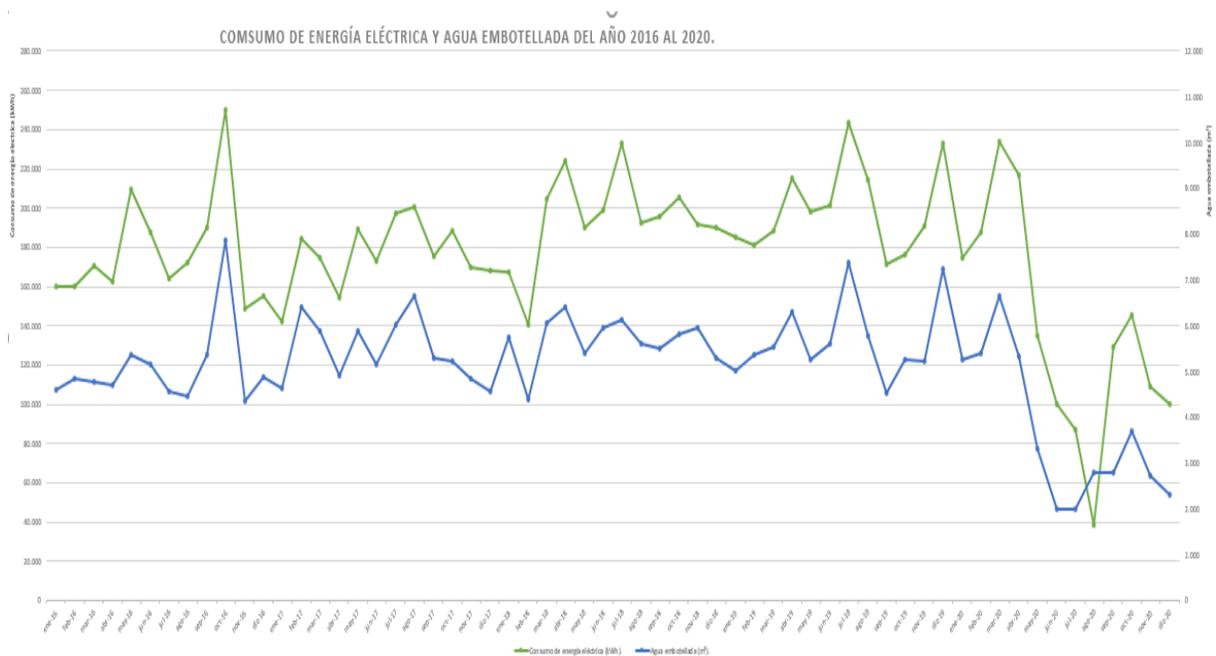
Una de las principales interrogantes en este análisis es: ¿Por qué se realizó el análisis en el período 2016-2018?

Según la NC ISO 50 001: 2019 que plantea para realizar el análisis y la planificación energética es necesario tener datos de 3 años como mínimo cuando los análisis se realizan mensuales, y 3 meses cuando se realizan diario, dado que en 2021 la embotelladora no mantuvo una producción estable por falta de materias primas y en el 2020-2021 el país se estuvo afectado por la pandemia de la Covid-19 que provocó una falta de estabilidad en la producción, el período más estable y factible para hacer el análisis es el que comprende los años 2016-2020.

Para ello se representa en la figura 2.4 el consumo de la electricidad (kWh) vs producción (ton), evidenciándose en el casi siempre la misma tendencia, cuando aumenta la producción aumenta el consumo de la energía eléctrica excepto en el mes

Figura 2.4

Gráfico de energía vs producción

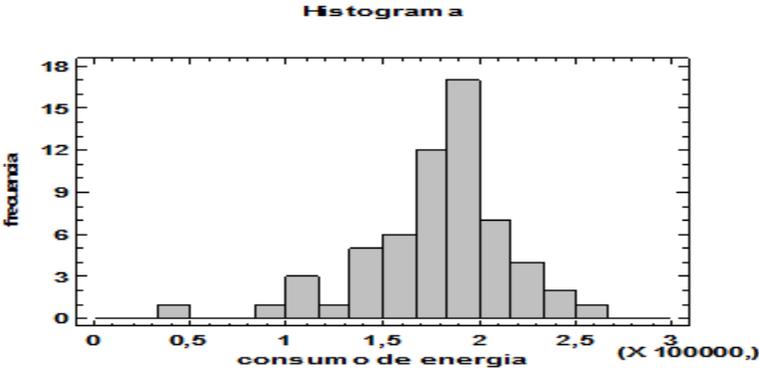


Nota: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra una bajada significativa en el consumo de energía eléctrica y junto con ella la producción, dicho suceso fue en el mes de agosto 2020, fue un mes que el contador dejo de marcar una fase porque es trifásico y una de las fases no la marco y la factura de energía que tomaron fue una sola, eran dos facturas y al tomar una sola se cruzaron las líneas de energía vs producción. Para la realización del análisis de estabilidad del proceso se hace necesario comprobar normalidad de los datos, para ello se utilizan las Pruebas de Bondad-de-Ajuste para kWh, cuyos resultados se muestran a continuación.

Figura 2.5

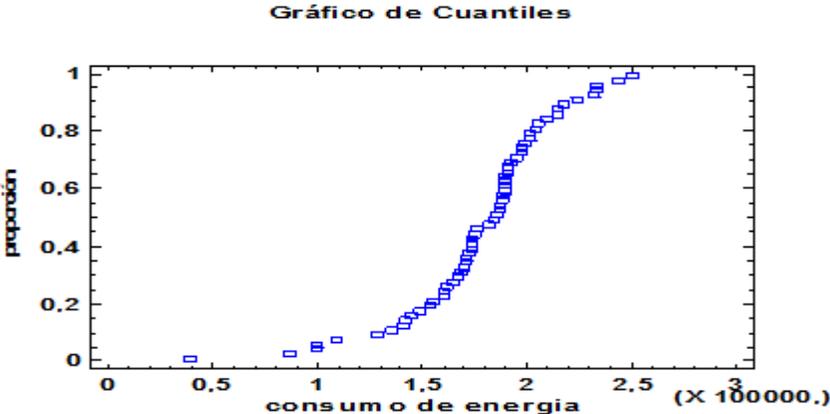
Histograma de frecuencia para el consumo de energía eléctrica (kWh)



Nota: Elaboración propia.

Figura 2.6

Gráfica Cuantil-Cuantil para los valores del consumo de energía eléctrica



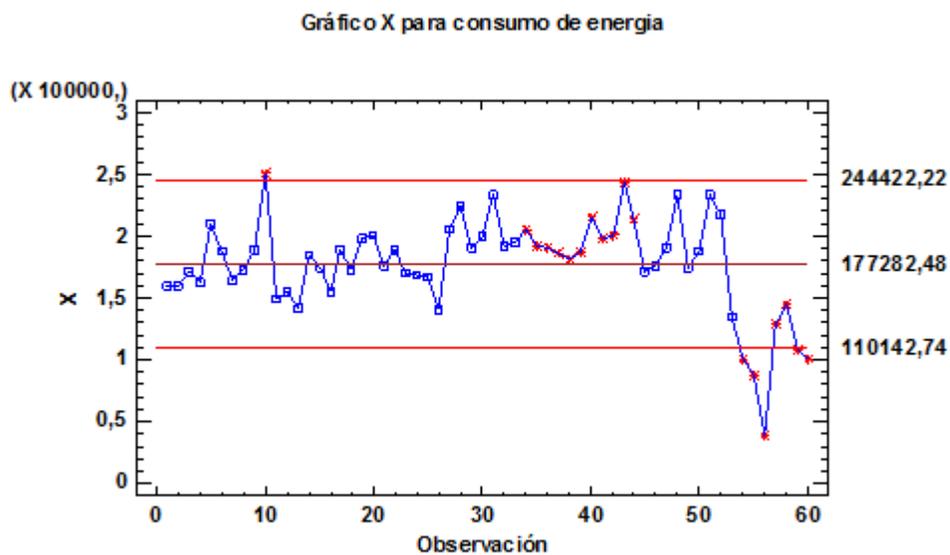
Nota: Elaboración propia.

Se concluye que los datos provenientes del periodo 2016-2020 de la variable consumo de energía eléctrica en la Embotelladora de Agua Ciego Montero sigue una distribución normal y por ende es satisfactorio hacer todas las demás pruebas.

A continuación, se muestra en la tabla 2.2 la evaluación de la estabilidad del proceso, para esto se utilizan los gráficos de control, en este caso en particular se maneja mediante el gráfico de individuos que se muestra en la figura 2.7.

Figura 2.7

Gráfico de Control X de individuos para el consumo de energía eléctrica (kWh)



Nota: Elaboración propia.

Se selecciona este gráfico ya que en la variable que se analiza se toman sus mediciones mensuales de tres años por lo que las observaciones son lentas, hay que esperar un mes para obtener esa observación. La carta de control es una herramienta que permite identificar si el proceso está trabajando con causas comunes o especiales de variación, y en caso de que lo fuera, eliminarlas y lograr el control estadístico de la variable.

Gráfico de Individuos - consumo de energía

Número de observaciones = 60

0 observaciones excluidas

Distribución: Normal

Transformación: ninguna

<i>Período</i>	#1-60
LSC: +3,0 sigma	244422,
Línea Central	177282,
LIC: -3,0 sigma	110143,

6 fuera de límites

Nota: Elaboración propia

En la Gráfico de Control X de individuos para el consumo de energía eléctrica (kWh), hay 6 puntos fuera de los límites, por lo tanto, son 6 puntos especiales, los cuales son dados por parada de la fábrica por rotura, parada por falta de materiales donde hubo consumo y no producción. Esta situación se evidencia en el periodo 2019-2020.

El índice de inestabilidad proporciona una medición de que tan inestable es el proceso por lo que se procese a realizar el cálculo basándonos en la siguiente fórmula:

$$St = \frac{\text{Número de Puntos especiales}}{\text{Total de puntos}} \times 100 = \frac{7}{60} \times 100 = 11\%$$

Dado que el índice de inestabilidad (St=11%) se puede asegurar que el consumo de energía eléctrica es inestable, siguiendo el criterio de Gutiérrez y De la Vara (2009), por tanto esta carta no es práctica para el análisis.

A partir del año 2020 por problemas de Covid, hubo baja producción por lo que los consumos eléctricos no estuvieron en los niveles que generalmente están en correspondencia con la producción que se realiza entonces por tanto los datos procedentes de ese año no se van a tener en cuenta.

Se realiza nuevamente el mismo análisis, pero esta vez en el período del 2016-2019.

Número de observaciones = 48

0 observaciones excluidas

Distribución: Normal

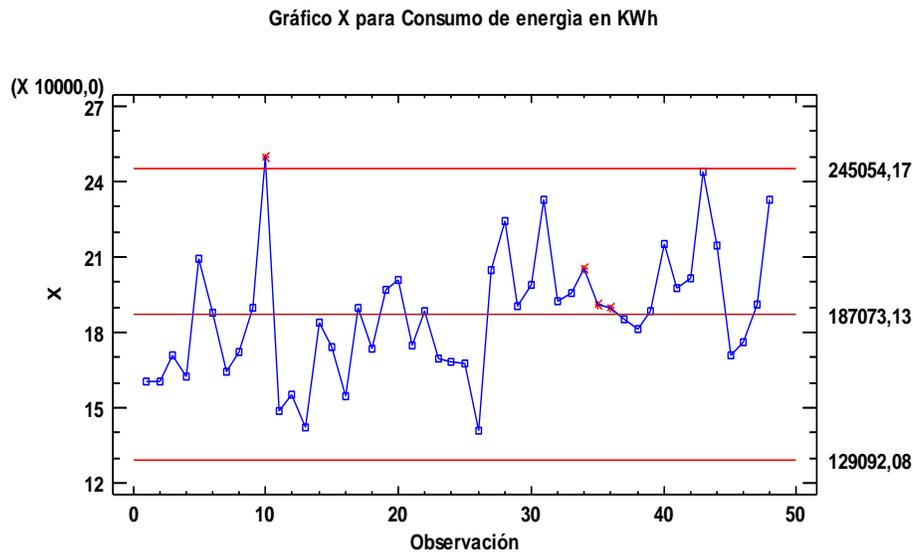
Transformación: ninguna

Período	#1-48
LSC: +3,0 sigma	245054,
Línea Central	187073,
LIC: -3,0 sigma	129092,

1 fuera de límites

Figura 2.8

Consumo de energía en el periodo del 2016-2019



Nota: Elaboración Propia.

$$St = \frac{\text{Número de Puntos especiales}}{\text{Total de puntos}} \times 100 = \frac{2}{48} \times 100 = 4\%$$

Dado que el índice de inestabilidad ($St=3\%$) se puede asegurar que el proceso es regular.

Tabla 2.2

Pruebas de Normalidad para Consumo de energía en KWh

Prueba	Estadístico	Valor-P
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,969247	0,371375

Nota: Elaboración propia

Tabla 2.3

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Distribución Normal</i>
DPLUS	0,080415
DMINUS	0,0502641
DN	0,080415
Valor-P	0,915475

Nota: Elaboración propia

Histograma - kWh/m³

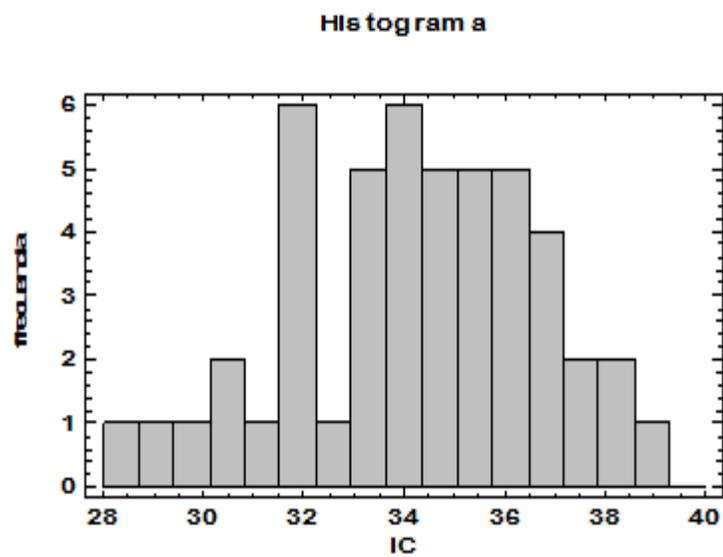
Datos/Variable: kWh/m³

60 valores con rango desde 13,75 a 50,029

Variable IC que comprende la relación consumo de electricidad (kWh) vs Producción (m3)

Figura 2.9

Histograma para IC



Nota: Elaboración Propia.

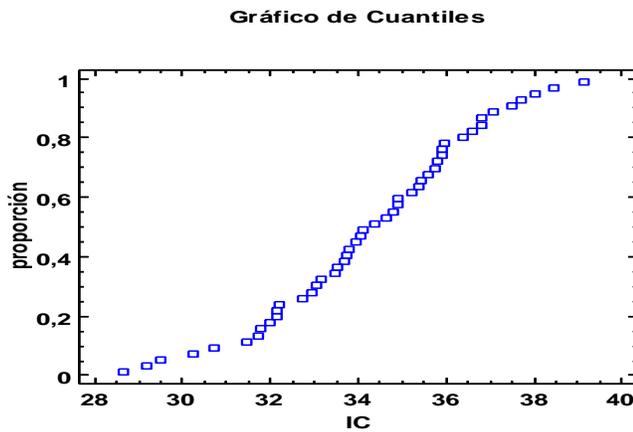
Gráfico de Cuantiles - IC

Datos/Variable: IC (kWh/m³)

48 valores con rango desde 28,65 a 39,119

Figura 2.10

Gráfica Cuantil-Cuantil



Nota: Elaboración Propia.

Pruebas de Normalidad para IC

Tabla 2.4

Gráfico X

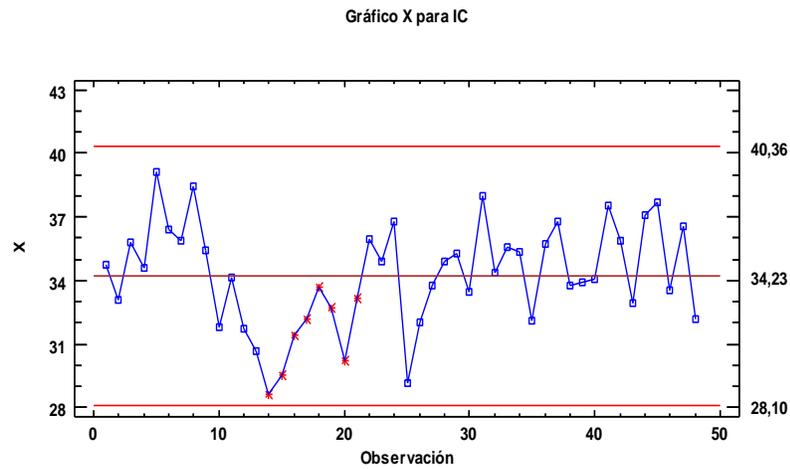
Período	#1-48
LSC: +3,0 sigma	40,3553
Línea Central	34,226
LIC: -3,0 sigma	28,0967

0 fuera de límites

Nota: Elaboración propia

Figura 2.11

Gráfico de Control X para valores individuales del IC de energía eléctrica.



Nota: Elaboración Propia.

Todos los datos se encuentran entre los límites de especificación (LSE y LIC) por tanto están en control estadístico, sin embargo se observa un patrón descendente que de 5 puntos, el cual está en proceso de análisis, para los cual se considerara un punto especial.

El índice de inestabilidad proporciona una medición de que tan inestable es el proceso por lo que se procese a realizar el cálculo basándonos en la siguiente fórmula:

$$St = \frac{\text{Número de Puntos especiales}}{\text{Total de puntos}} \times 100 = \frac{1}{48} \times 100 = 2\%$$

Dado que el índice de inestabilidad (St=2%) se puede asegurar que el proceso es regular.

Tabla 2.5

Pruebas Bondad-de-Ajuste para IC

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	Distribución Normal
DPLUS	0,0479917
DMINUS	0,0560819
DN	0,0560819
Valor-P	0,998178

Nota: Elaboración propia

Esta ventana muestra los resultados de pruebas realizadas para determinar si IC puede modelarse adecuadamente con una distribución Normal. La prueba de Kolmogorov-Smirnov calcula la distancia máxima entre la distribución acumulada de IC y la FDA de la distribución Normal ajustada. En este caso, la distancia máxima es 0,0560819.

Dado que el menor valor-P entre las pruebas realizadas es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la idea de IC proviene de una Normal con 95% de confianza.

- **Análisis de Capacidad de Proceso (Individuales) – IC Tabla 2.8**

Datos/Variable: IC (kWh/m³)

Transformación: ninguna

Distribución: Normal

Tamaño de muestra = 48

Media = 34,226

desv. est. = 2,45671

6,0 Límites Sigma

+3,0 sigma = 41,5962

media = 34,226

-3,0 sigma = 26,8559

Tabla 2.6

Análisis de capacidad

	<i>Observados</i>		<i>Estimados</i>	<i>Defectos</i>
<i>Especificaciones</i>	<i>Fuera Especs.</i>	<i>Valor-Z</i>	<i>Fuera Especs.</i>	<i>Por Millón</i>
LSE = 40,36	0,000000%	2,50	0,626569%	6265,69
Nominal = 34,23		0,00		
LIE = 8,1	0,000000%	*****	0,000000%	0,00
Total	0,000000%		0,626569%	6265,69

Nota: Elaboración propia

Este procedimiento se ha diseñado para comprar un conjunto de datos contra un conjunto de especificaciones. El objetivo del análisis es estimar la proporción de la población, de la cual

proviene los datos, que queda fuera de los límites de especificación. En este caso, se ha ajustado una distribución Normal a un conjunto de 48 observaciones en la variable IC. 0,626569% de la distribución ajustada queda fuera de los límites de especificación. Si la distribución Normal es apropiada para los datos, esto estima el porcentaje de la población que queda fuera de la especificación.

Para determinar si la distribución Normal es apropiada para estos datos, seleccione Pruebas de Bondad de Ajuste de la lista de Opciones Tabulares. Puede evaluar visualmente el ajuste seleccionando la Gráfica de Capacidad de la lista de Opciones Gráficas. Como se muestra en la tabla 2.10 y 2.11.

Índices de Capacidad para IC

Especificaciones

$$LSE = 40,36$$

$$Nom = 34,23$$

$$LIE = 28,1$$

Tabla 2.7

Índices de Capacidad para IC

	<i>Capacidad</i>	<i>Desempeño</i>
	<i>Corto Plazo</i>	<i>Largo Plazo</i>
Sigma	2,0431	2,45671
Cp/Pp	1,00011	0,831735
Cpk/Ppk	0,999468	0,831198
K		- 0,000645731
DPM	2696,95	12588,5

Nota: Elaboración propia

Con base en límites 6,0 sigma. La sigma de corto plazo se estimó a partir del rango móvil promedio.

Se han calculado varios índices de capacidad para resumir la comparación de los datos con las especificaciones. Un índice común es el Cp, que es igual a la distancia entre los límites de especificación, dividida entre 6 veces la desviación estándar. En este caso, el Cp es igual a

1,00011, el cual generalmente se considera que está bien. Cpk es un índice de capacidad unilateral, el cual, en el caso de una distribución normal, divide la distancia de la media al límite de especificación más cercano, entre 3 veces la desviación estándar. En este caso, el Cpk es igual a 0,999468. La diferencia más bien grande entre el Cp y el Cpk es un signo de que la distribución no está bien centrada entre los límites de especificación. K es igual a la media menos el valor nominal, dividida entre la mitad de la distancia entre las especificaciones. Puesto que K es igual a -0,000645731, la media está localizada 0,0645731% desde el centro de las especificaciones hacia el límite inferior de especificación.

Tabla 2.8

Intervalos de confianza del 95,0%

<i>Índice</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
Cp	0,798443	1,20138
Pp	0,664017	0,999119
Cpk	0,776498	1,22244
Ppk	0,638515	1,02388

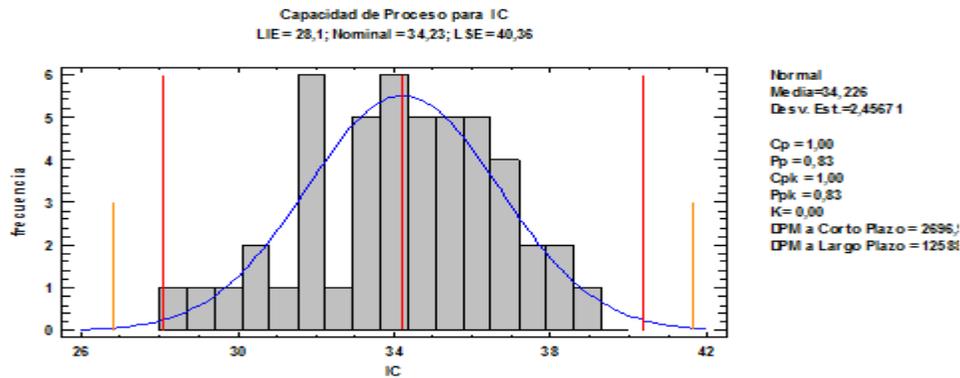
Nota: Elaboración propia.

Se han calculado diversos índices de capacidad para resumir la comparación entre la distribución ajustada y las especificaciones. Un índice común es el Pp, que, en el caso de una distribución normal, es igual a la distancia entre los límites de especificación dividida entre 6 veces la desviación estándar. En este caso, el Pp es igual a 0,831735, el cual generalmente no se considera bueno. Ppk es un índice de capacidad unilateral, el cual, en el caso de una distribución normal, divide la distancia de la media al límite de especificación más cercano, entre 3 veces la desviación estándar. En este caso, el Ppk es igual a 0,831198. K es igual a la media menos el valor nominal, dividida entre la mitad de la distancia entre las especificaciones. Puesto que K es igual a -0,000645731, la media está localizada 0,0645731% desde el centro de las especificaciones hacia el límite inferior de especificación.

Puesto que los índices de capacidad son estadísticos, variarán de una muestra de datos a otra. Los intervalos de confianza del 95,0% muestran que tanto pueden variar estos estadísticos de los valores verdaderos dado el hecho de que solamente se tomaron 48 observaciones como se muestra en la figura 2.12. En la figura se muestra que el proceso es capaz de cumplir con las especificaciones (superior e inferior) ya que el valor del índice de capacidad real del proceso (Cpk = 1.00) está dentro de especificaciones según Gutiérrez y De la Vara (2007).

Figura 2.12

Análisis de Capacidad para la variable IC del período 2016-2019



Nota: Elaboración Propia

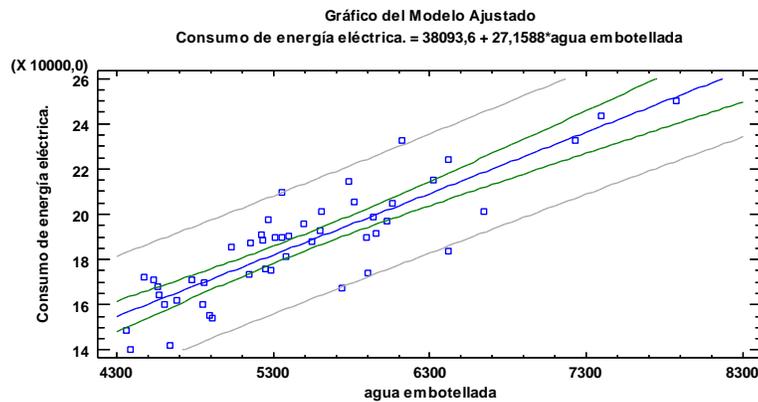
Por tanto, el índice por el que se ha venido trabajando (LIE = 28.10 kWh/Kg y LSE = 40.36) puede ser cumplido por la embotelladora, El índice potencial Cp. nos muestra que es un proceso capaz de cumplir con las Especificaciones como se muestra en la figura 2.13.

Coeficiente de Correlación = 0,860771

R-cuadrada = 74,0927 por ciento.

Figura 2.13

Gráfico del Modelo Ajustado



Nota: Elaboración propia.

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo de energía eléctrica. y agua embotellada. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Consumo de energía eléctrica.} = 38093,6 + 27,1588 * \text{agua embotellada}$$

con $R^2=74.0927$

Lo cual significa que para la producción de un m³ se necesitan 27,1588 kWh con un coeficiente de correlación entre las variables (producción y consumo de electricidad) de 0,860771 lo que en la industria se considera alto (>0.75, según estudios en más de 1000 organizaciones en Cuba realizados por el CEEMA), presentando una energía no asociada al proceso productivo (E0) es de 380936, según Correa (2021). Sin embargo, este proceso es mejorable dado por toda la energía asociada al proceso, por tanto, para ver donde está dado esto es necesario proponer acciones en función de la gestión de la energía. Ver Anexo 2 (Plan de mejora Oportunidad de mejora: Mejora de la Gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero.) Para ello se hace necesario Diseñar el Sistema de Gestión de la Energía.

2.6 Plan de mejora de la Gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero.

El plan de mejora se hace para establecer las acciones que deben ejecutarse en función de garantizar un uso eficiente de la energía. Como oportunidad de mejora presenta mejorar la Gestión de la energía en la Embotelladora Ciego Montero y como meta: Diseño e implementación del Sistema de Gestión de la energía en Embotelladora de Agua Ciego Montero. Ver Anexo 2. Para ello se hace necesario Diseñar el Sistema de Gestión de la Energía.

2.7 Conclusiones parciales del capítulo

1. Dado que el índice de inestabilidad es igual al 2% ($St=2\%$) se puede asegurar que el proceso es estable pero sujeto a mejoras.
2. En el análisis de capacidad se evidencia que el proceso es capaz de cumplir con las especificaciones, por tanto el índice por el que se ha venido trabajando (LIE = 28.10 kWh/Kg y LSE= 40.36 kWh/Kg y) puede ser cumplido por la embotelladora.

Capítulo 3: Diseño del Sistema de Gestión de la Energía de la Embotelladora de Agua Ciego Montero

3.1 Introducción

En el presente capítulo se diseña y propone el Sistema de Gestión de la Energía basado en la NC ISO 50001:2019 para la Embotelladora de Agua de Ciego Montero, la cual debe definir lo que hay que hacer para implementarla, para mantenerla y mejorarla continuamente, con la menor inversión de recursos, en el menor tiempo y la mayor efectividad. La estructura del capítulo mantiene una concordancia con los acápites de la NC ISO 50 001:2019.

3.2 Contexto de la Organización

Este epígrafe se corresponde al numeral número 4 de la NC ISO 50001:2019.

3.2.1 Comprensión de la organización y su contexto

En función de la Planeación Estratégica de la Embotelladora de Agua de Ciego Montero realizan los análisis correspondientes de las cuestiones externas e internas que influyen o podrían influir en el logro de los resultados previstos para ello se propone la Matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), según se muestra en anexo 3

La revisión energética es una de las etapas claves dentro del proceso de Planificación energética; es el concepto alrededor del cual gira un SGEN e implica la recolección y el análisis de un conjunto de datos para caracterizar la situación energética de la organización y ofrecer la información necesaria para soportar las otras actividades y decisiones de la etapa de Planificación.

El objetivo de esta etapa es comprender y analizar los usos y consumos energéticos, así como el desempeño energético y las variables que le afectan, con el fin de determinar de qué manera puede mejorarse.

La revisión energética es un proceso para reunir los datos de consumo, analizarlos y obtener información acerca del comportamiento energético y las posibles variaciones significativas en la operación, siendo el resultado de este proceso la obtención de información crítica para definir la línea base energética, los indicadores de desempeño energético, objetivos, metas y planes de acción.

3.2.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

La empresa reconoce el impacto que las partes interesadas tienen en su capacidad para dar cumplimiento a sus objetivos y metas. La actualización del Plan Estratégico 2021-2025 profundizó en la determinación de las partes interesadas de la organización, la definición de las pertinentes y su priorización, sus necesidades, expectativas, requisitos y oportunidades, los riesgos de incumplir con ellas y las acciones de seguimiento para gestionar su cumplimiento.

La lista de partes interesadas pertinentes priorizadas se ha determinado considerando su alta influencia o impacto en el desempeño y las decisiones de la Empresa; su marcada capacidad para generar riesgos y oportunidades; su profunda influencia e impacto en el mercado y su valioso potencial para interesar las decisiones y actividades de la empresa.

Se consideran partes interesadas pertinentes priorizadas, de atención y seguimiento permanentes por la empresa las que se muestran en el anexo 4.

3.2.3 Alcance del sistema de gestión integrado

La Embotelladora de Agua Ciego Montero tiene un Sistema de Gestión Integrado con alcance aplicable a todos los procesos de la organización. Para el Sistema de Gestión de la Energía se prevé el mismo.

3.2.4 Sistema integrado de gestión

Para el propósito de este procedimiento se utilizan las definiciones de los términos establecidos en las normas:

NC-ISO 50001: 2019 Sistemas de Gestión de Energía—Requisitos con orientación para su uso y Glosario de Términos y Definiciones en la Actividad Energética en la UNE.

ISO 50006: 2023 Energy management systems- Evaluating energy performance using energy performance indicator and energy baseline

3.3 Liderazgo

Este epígrafe se corresponde al numeral número 5 de la NC ISO 50001:2019. En la Embotelladora Ciego Montero queda definido el Equipo de gestión energético y el Consejo energético, los cuales se muestran en el anexo 5.

3.3.1 Liderazgo y compromiso

En la definición de este acápite en el diseño del sistema de gestión de energía, queda definido mediante los propietarios de procesos.

- Jefe de proceso 01 Control de Gestión. Directora General:
 - Asignar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente procedimiento.
- Jefe de proceso 02 Medición, análisis y mejora. (Director Técnico):
 - Orientar y controlar su cumplimiento en la Empresa.
 - Asesorar a los jefes de procesos en la implementación de este procedimiento.
 - Verificar mediante acciones de seguimiento su cumplimiento.
- Jefes de procesos
 - Cumplir con lo descrito en este procedimiento.

3.3.2 Política

La Embotelladora de Agua Ciego Montero tiene posee una Política del Sistema Integrado de Gestión, la cual se muestra en al anexo 6.

3.4 Planificación

Este epígrafe se corresponde al numeral número 6 de la NC ISO 50001:2019.

3.4.1 Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades

Las acciones para riesgos y oportunidades se detallan a continuación. La tabla 3.1, muestra los riesgos relacionados con la Gestión de la Energía:

Requisito General: Consumir aguas y refrescos en la cantidad demandada y con la calidad, inocuidad, seguridad, oportunidad y demás especificaciones.

Oportunidades: Demanda insatisfecha en el mercado orientada a nuestras producciones por la fidelidad demostrada de los consumidores a la marca Ciego Montero y el incremento gradual de la capacidad adquisitiva y los ingresos de la población.

Riesgos: Pérdida de la fidelidad de los consumidores a la marca Ciego Montero y de su preferencia de consumo de nuestros productor con el siguiente impacto negativo en las ventas.

Acciones de seguimiento:

- Priorizar con los clientes Tiendas y MINCIN el análisis de potenciales incrementos de la oferta para buscar eliminación progresiva de la demanda insatisfecha de aguas y refrescos en CUP; así como respuesta oportunas a necesidades adicionales no previstas en la demanda aceptada.
- Satisfacción inmediata de reclamaciones e insatisfacciones de los consumidores.

- Campañas de promoción que incentiven los valores del agua como parte de la hidratación saludable y la cultura de mayor calidad de vida.
- Incorporación al mercado de las aguas saborizadas, que contribuyan a desarrollar en las más jóvenes generaciones una cultura de alimentación saludable y el abandono gradual de tan altos estándares de consumo de refrescos carbonatados.

Tabla 3.1

Riesgos relacionados con la Gestión de la Energía

No	Riesgo
1	Cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
2	Motivación de los trabajadores hacia la mejora en el uso y consumo de los portadores energéticos
3	Tiempo de explotación de los equipos
4	Mantenimiento de los equipos
5	Nivel de inversiones que se pueden hacer para la actualización en función de nuevos equipos y tecnologías

Nota: Elaboración propia

3.4.2 Objetivos del SGI y la planificación para alcanzarlos

La Fábrica de Ciego Montero tiene tres metas fundamentales

1. Deleitar a los consumidores
2. Crear ventaja competitiva
3. Sobresalir en Excelencia en Cumplimiento.

Dentro de estas metas están los siguientes objetivos, los cuales se detallan en el anexo 7:

1. Deleitar a los consumidores.
2. Crear ventaja competitiva
3. Lograr en Excelencia en Cumplimiento.

3.4.3 Planificación de los cambios

Cuando la organización determine la necesidad de cambios en el SIG, estos cambios se deben llevar a cabo de manera planificada. La necesidad de cambios en el SIG

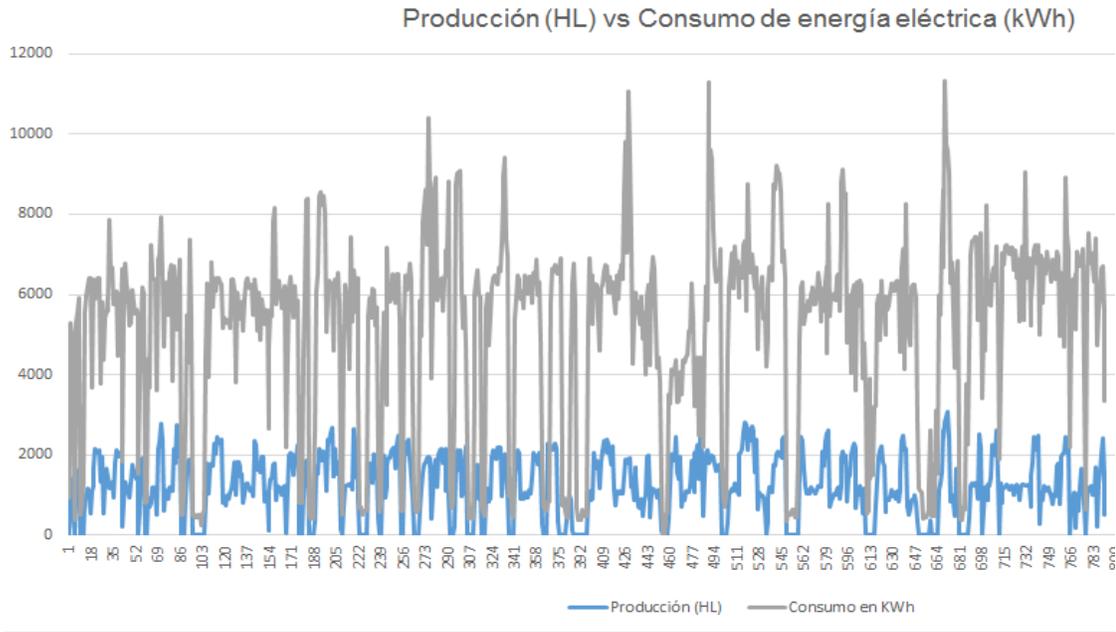
puede estar determinada por disímiles formas, por ejemplo: como parte de las revisiones por la dirección; resultados de auditorías; revisiones de no conformidades; análisis de quejas; análisis del desempeño de los procesos; cambios en el contexto; nuevas necesidades o nuevos requisitos del cliente u otras partes interesadas.

3.4.4 Revisión energética

Para desarrollar la revisión energética se seguirán los lineamientos de la Metodología para la realización de Revisiones Energéticas basadas en la NC ISO 50001:2019. (ONURE, Metodología para la realización de revisiones energéticas basadas en la norma cubana ISO 50001:2019, 2021) acorde a ello tienen un "Procedimiento General para Metodología y criterios para la revisión energética" aprobada en marzo 2023, PG 23, Versión: 01.

Se procede a establecer la relación diaria de la producción (HL) y el consumo de energía eléctrica para el periodo 2020 -2023, como se muestra en la figura 3.1, evidenciándose un comportamiento donde un aumento de consumo de energía va acompañado de un aumento de la producción.

Figura 3.1
Relación producción (HL) y consumo de energía eléctrica 2020 -2023



Nota: elaboración propia

Para el estudio de estabilidad de la variable consumo de energía eléctrica se procede a hacer análisis de normalidad de esta variable, obteniendo que no se puede rechazar la idea que provienen de una distribución normal, la tabla 3.2, la figura 3.2 y figura 3.3.

Tabla 3.2

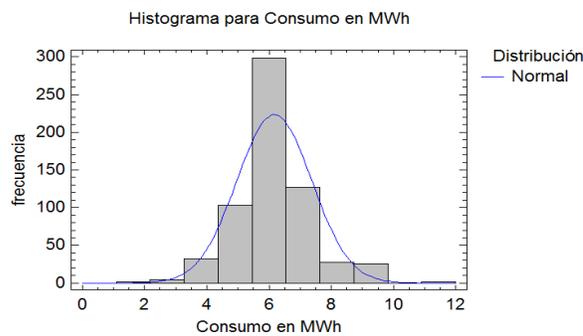
Pruebas de Normalidad para Consumo en MWh

Prueba	Estadístico	Valor-P
Chi-Cuadrado	167,003	0.061
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,958979	0,068

Nota: elaboración propia.

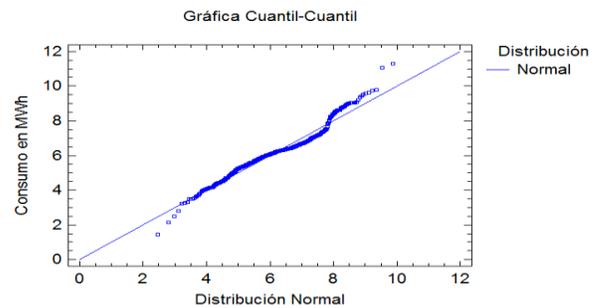
Las figuras siguientes muestran este resultado.

Figura 3.2
Histograma para consumo de energía eléctrica, MWh



Nota: elaboración propia.

Figura 3.3
Gráfica Cuantil-Cuantil para consumo de energía eléctrica, MWh



Nota: elaboración propia.

En el análisis de la estabilidad dado a que la variable procesada posee observaciones diarias se utilizan el grafico de control de X-bar, se formaron 127 subgrupos con tamaño de 5 observaciones, los resultados se muestran en la tabla 3.3 y figura 3.4.

Tabla 3.3
Gráfico X-bar

Período	#1-127
LSC: +3,0 sigma	7,31868
Línea Central	6,14178
LIC: -3,0 sigma	4,96489

19 fuera de límites

Nota: elaboración propia.

Las 19 observaciones que se encuentran fuera de los límites de control superior (LSC) e inferior (LIC), representan 95 puntos especiales, según se muestra en la figura 3.4; para determinar si el proceso es estable se utiliza la fórmula del índice de inestabilidad.

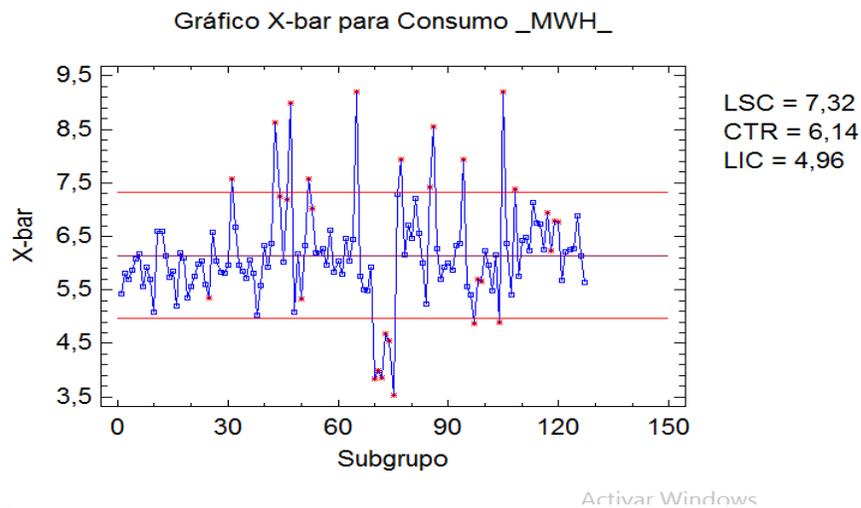
$$St = \frac{\text{Número de Puntos especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{95}{635} * 100 = 14 \%$$

Dado que el índice de inestabilidad (St) calculado es mayor (14%) que 5% se puede asegurar que el consumo de energía eléctrica posee una mala estabilidad, siguiendo el criterio de Gutiérrez y De la Vara (2009). Por tanto, a partir del resultado que se obtiene acerca del índice de inestabilidad, se encuentra ante un proceso fuera de control estadístico e inestable.

Dado a los resultados obtenidos es necesario realizar la revisión energética de la Embotelladora de Agua de Ciego Montero por surtidos de forma diaria y mensual, para así determinar los índices de desempeño energético (IDEn) y líneas bases energéticas (LBE).

Figura 3.4.

Gráficos X-bar - Consumo _MWH_



Nota: elaboración propia.

- **Surtido de 0,5 L**

Análisis diario 0.5 L

Se realizó el análisis para 67 observaciones, procediéndose a realizar análisis de normalidad (tabla 3.4, figura 3.5 y figura 3.6).

Tabla 3.4

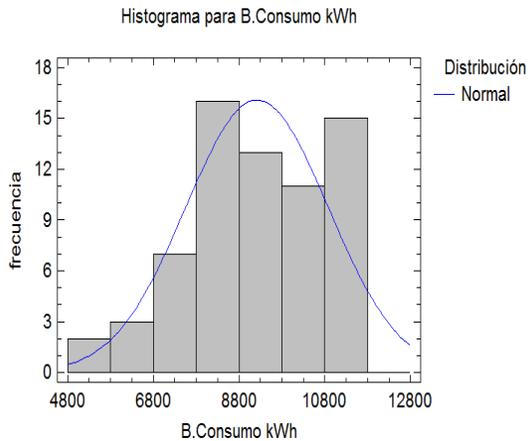
Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Consumo kWh, Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,070131
DMENOS	0,118424
DN	0,118424
Valor-P	0,305953

Nota: elaboración propia

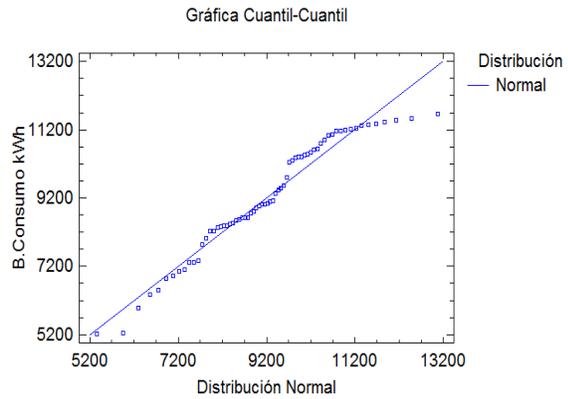
Debido a que el valor-P es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que consumo diario de energía eléctrica para surtido de 0.5 L proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Figura 3.5
Histograma para consumo diario de energía eléctrica surtido 0.5 L, kWh



Nota: elaboración propia.

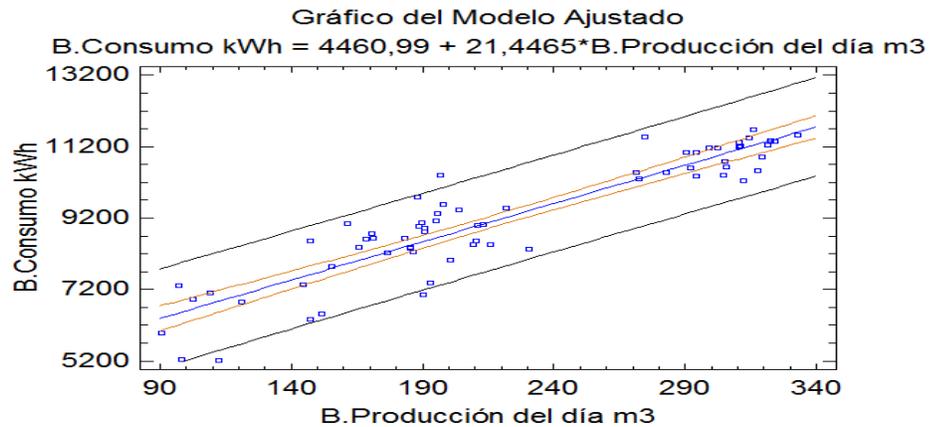
Figura 3.6
Gráfica Cuantil-Cuantil para diario de energía eléctrica surtido 0.5 L, kWh



Nota: elaboración propia.

En función de la relación entre del consumo diario de energía eléctrica y la producción del surtido 0.5 L se realiza regresión lineal simple, como se muestra a en la figura 3.7.

Figura 3.7
Modelo ajustado



Nota: elaboración propia.

Con los siguientes resultados:

Coeficiente de Correlación = 0,915644

R-cuadrada = 83,8405 por ciento

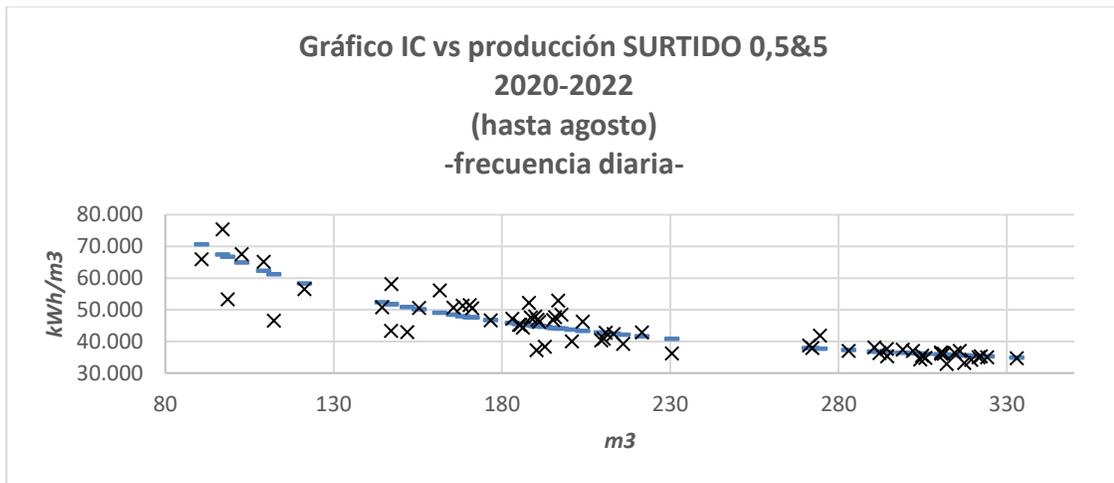
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo kWh y Producción del día m³ para el surtido de 0.5 L. La ecuación del modelo ajustado es:

$$\text{Consumo kWh} = 4460,99 + 21,4465 * \text{Producción del día m}^3$$

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 83,8405% de la variabilidad en Consumo kWh. El coeficiente de correlación es igual a 0,915644, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. Este modelo constituye la línea base energética para el surtido 0.5 L.

En la figura 3.8 se muestra el grafica diaria de Índice de Consumo vs producción para el surtido de 0.5 L, mostrando en ocasiones el cumplimiento y el no cumplimiento de este indicador.

Figura 3.8
Gráfico IC vs producción SURTIDO 0,5 L



Nota: elaboración propia.

Análisis mensual 0.5 L

Se realizó el análisis para 28 observaciones, procediéndose a realizar análisis de normalidad (tabla 3.5, figura 3.9 y figura 3.10). Debido a que el valor-P es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que consumo diario de energía eléctrica para surtido de 0.5 L proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

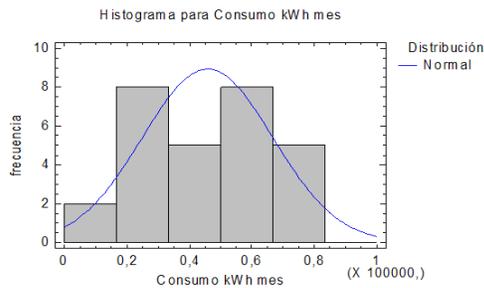
Tabla 3.5

Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Consumo mensual kWh, Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Prueba	Estadístico	Valor-P
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,947413	0,19118

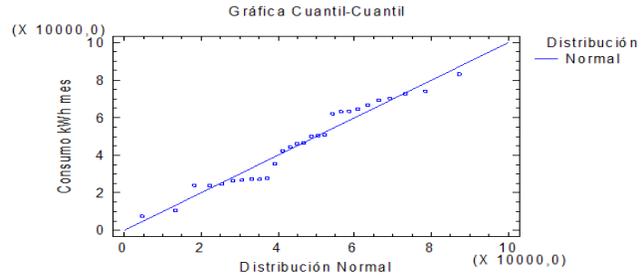
Nota: elaboración propia.

Figura 3.9
 Histograma para consumo mes de energía eléctrica surtido 0.5 L, MWh



Nota: elaboración propia.

Figura 3.10
 Gráfica Cuantil-Cuantil para mensual de energía eléctrica surtido 0.5 L, MWh

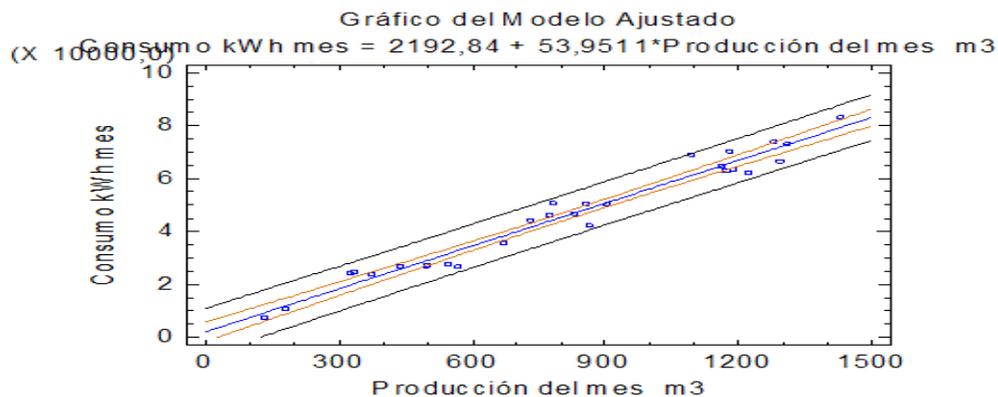


Nota: elaboración propia.

En función de la relación entre el consumo diario de energía eléctrica y la producción del surtido 0.5 L se realiza regresión lineal simple, como se muestra a continuación.

Figura 3.11

Modelo ajustado



Nota: elaboración propia.

Coefficiente de Correlación = 0,982767

R-cuadrada = 96,5832 porciento

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo kWh y Producción m³ mensual para el surtido de 0.5 L. La ecuación del modelo ajustado es:

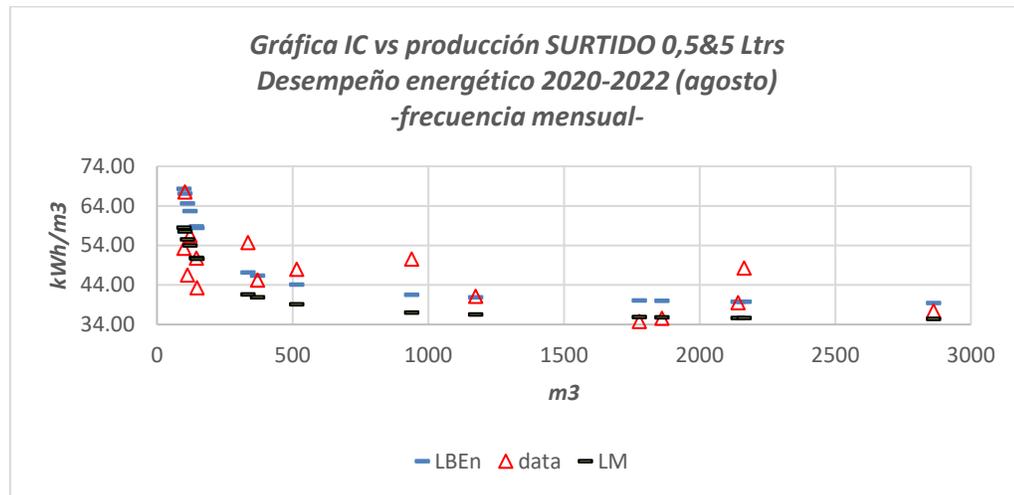
$$\text{Consumo kWh mes} = 2192,84 + 53,9511 * \text{Producción del mes m}^3$$

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 96,5832% de la variabilidad en Consumo kWh. El coeficiente de correlación es igual a 0,965832, indicando una relación

relativamente fuerte entre las variables. Este modelo constituye la línea base energética para el surtido 0.5 L.

En la figura 3.12 se muestra el grafica diaria de Índice de Consumo vs producción para el surtido de 0.5 L, mostrando en ocasiones el cumplimiento y el no cumplimiento de este indicador.

Figura 3.12
Gráfico IC vs producción SURTIDO 0,5 L mensual



Nota: elaboración propia.

- **Surtido 1.5 L**

Análisis diario

Se realizó el análisis para 233 observaciones, procediéndose a realizar análisis de normalidad (tabla 3.6, figura 3.13 y figura 3.14).

Tabla 3.6

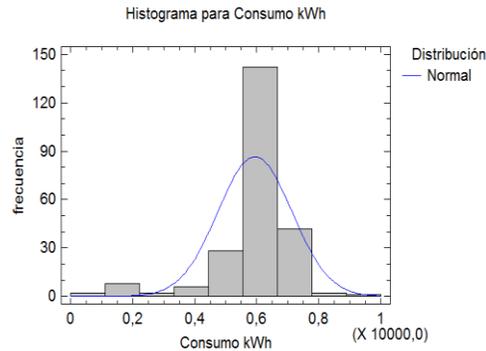
Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Consumo kWh, Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,152874
DMENOS	0,209182
DN	0,209182
Valor-P	0,061419

Nota: elaboración propia.

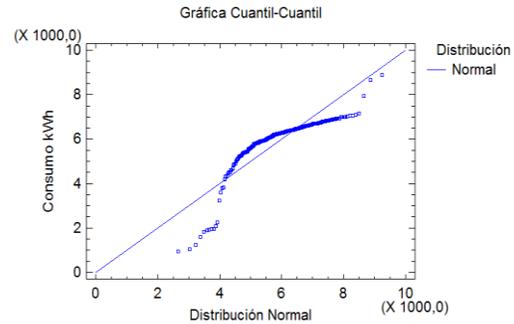
Debido a que el valor-P es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que consumo diario de energía eléctrica para surtido de 1.5 L proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Figura 3.13
 Histograma para consumo diario de energía eléctrica surtido 1.5 L, kWh



Nota: elaboración propia.

Figura 3.14
 Gráfica Cuantil-Cuantil para diario de energía eléctrica surtido 0.5 L, kWh

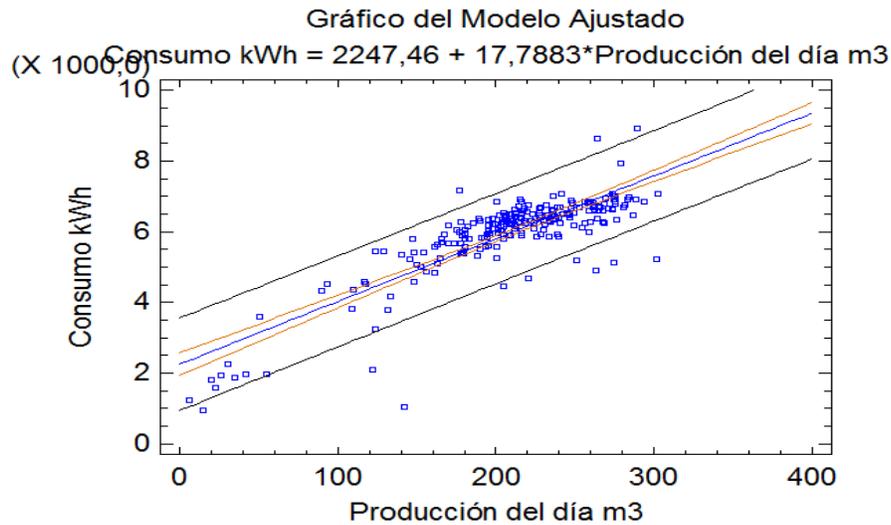


Nota: elaboración propia.

En función de la relación entre el consumo diario de energía eléctrica y la producción del surtido 1.5 L se realiza regresión lineal simple, como se muestra a continuación.

Figura 3.15

Modelo ajustado



Nota: elaboración propia.

Coefficiente de Correlación = 0,841199

R-cuadrada = 70,7616 por ciento

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo kWh y Producción m³ del día para el surtido de 1.5 L. La ecuación del modelo ajustado es:

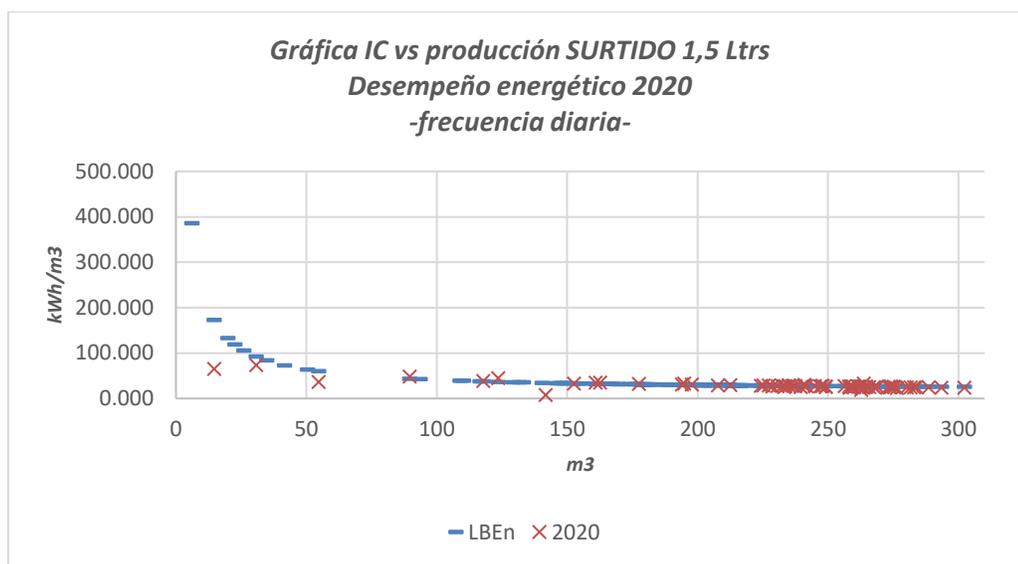
$$\text{Consumo kWh} = 2247,46 + 17,7883 * \text{Producción del día m}^3$$

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 70,7616 % de la variabilidad en Consumo kWh. El coeficiente de correlación es igual a 0,841199, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. Este modelo constituye la línea base energética para el surtido 1.5 L.

En la figura 3.16 se muestra el grafica diaria de Índice de Consumo vs producción para el surtido de 1.5 L, mostrando cumplimiento del indicador.

Figura 3.16

Gráfico IC vs producción SURTIDO 1,5 L



Nota: elaboración propia.

Análisis mensual 1,5L

Se realizó el análisis para 28 observaciones, procediéndose a realizar análisis de normalidad (tabla 3.7, figura 3.17 y figura 3.18).

Tabla 3.7

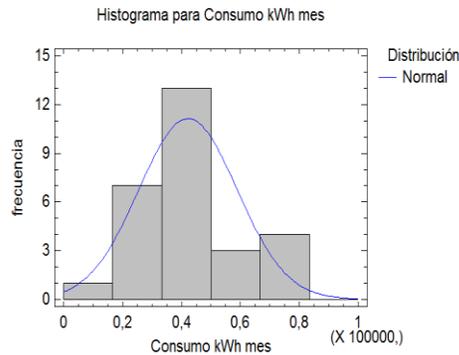
Pruebas de Normalidad para Consumo kWh mes

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Valor-P</i>
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,95854	0,352689

Nota: elaboración propia.

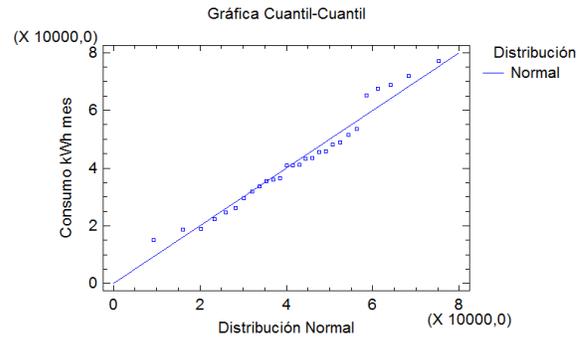
Debido a que el valor-P es mayor que 0,05, no se puede rechazar la idea de que Consumo kWh mes para surtido de 1.5 L proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Figura 3.17
 Histograma para consumo diario de energía eléctrica surtido 1.5 L, kWh



Nota: elaboración propia.

Figura 3.18
 Gráfica Cuantil-Cuantil para diario de energía eléctrica surtido 1.5 L, kWh

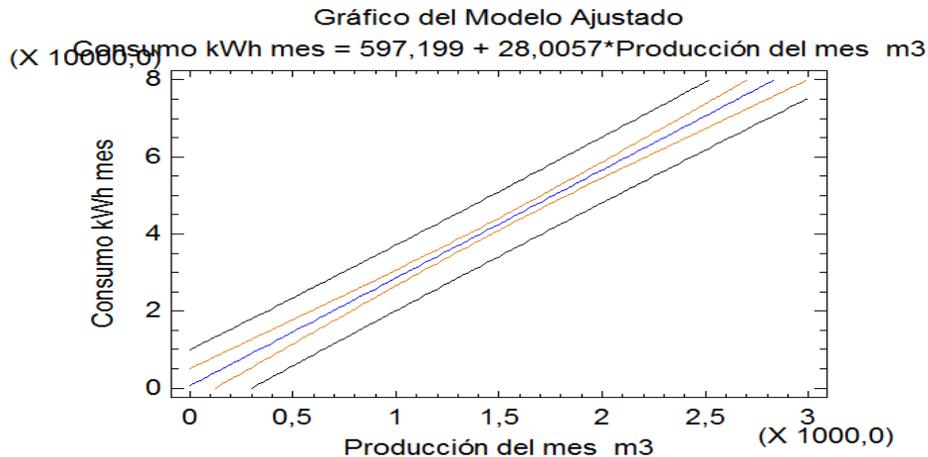


Nota: elaboración propia.

En función de la relación entre del consumo mensual de energía eléctrica y la producción del surtido 1.5 L se realiza regresión lineal simple, como se muestra a continuación.

Figura 3.19

Modelo ajustado



Nota: elaboración propia.

Coefficiente de Correlación = 0,971838

R-cuadrada = 94,4469 porciento

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo kWh mes y Producción del mes m³. La ecuación del modelo ajustado es:

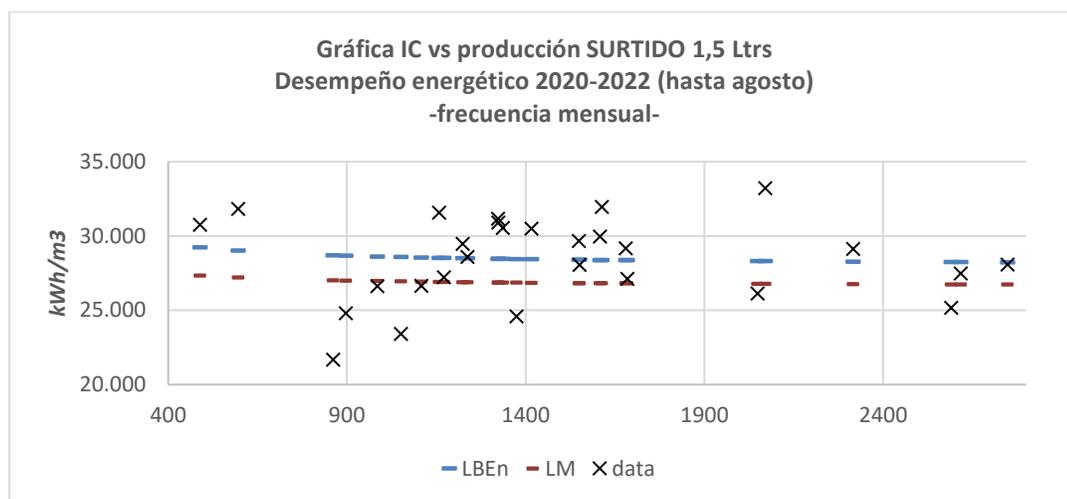
$$\text{Consumo kWh mes} = 597,199 + 28,0057 * \text{Producción del mes m}^3$$

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 94,4469 % de la variabilidad en Consumo kWh. El coeficiente de correlación es igual a 0,971838, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. Este modelo constituye la línea base energética para el surtido 1.5 L.

En la figura 3.20 se muestra el grafica mensual de Índice de Consumo vs producción para el surtido de 1.5 L, mostrando en ocasiones el cumplimiento y el no cumplimiento de este indicador.

Figura 3.20

Gráfico IC vs producción SURTIDO 1,5 L, frecuencia mensual



Nota: elaboración propia.

- **Surtido 5 L**

Análisis diario 5L

Se realizó el análisis para 145 observaciones, procediéndose a realizar análisis de normalidad (tabla 3.8, figura 3.21 y figura 3.22).

Tabla 3.8

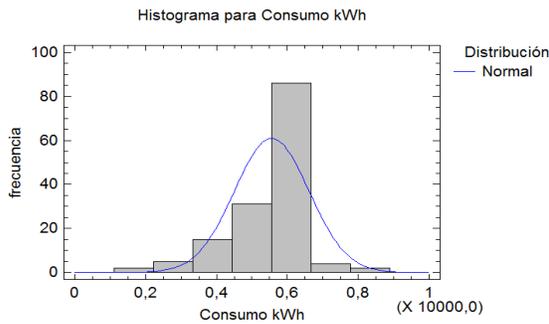
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para Consumo kWh diario surtido 5L,

	Normal
DMAS	0,128716
DMENOS	0,188537
DN	0,188537
Valor-P	0,0667052

Nota: elaboración propia.

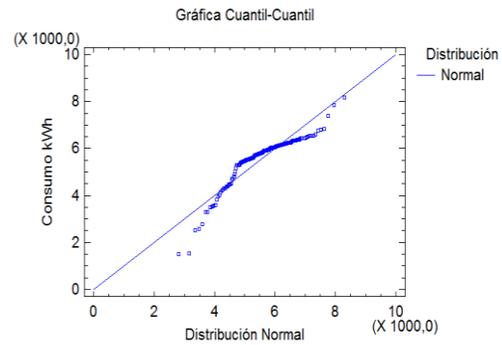
Debido a que el valor-P es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que consumo diario de energía eléctrica para surtido de 5 L proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Figura 3.21
Histograma para consumo diario de energía eléctrica surtido 0.5 L, kWh



Nota: elaboración propia.

Figura 3.22
Gráfica Cuantil-Cuantil para diario de energía eléctrica surtido 5 L, kWh

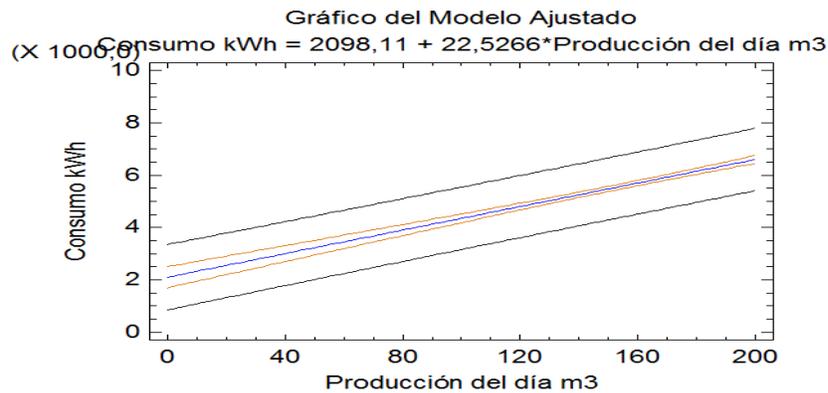


Nota: elaboración propia.

En función de la relación entre del consumo diario de energía eléctrica y la producción del surtido 5 L se realiza regresión lineal simple, como se muestra a continuación.

Figura 3.23

Modelo ajustado diario surtido 5L



Nota: elaboración propia.

Coeficiente de Correlación = 0,825273

R-cuadrada = 68,1075 por ciento

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo kWh y Producción m³ del día para el surtido de 5 L. La ecuación del modelo ajustado es:

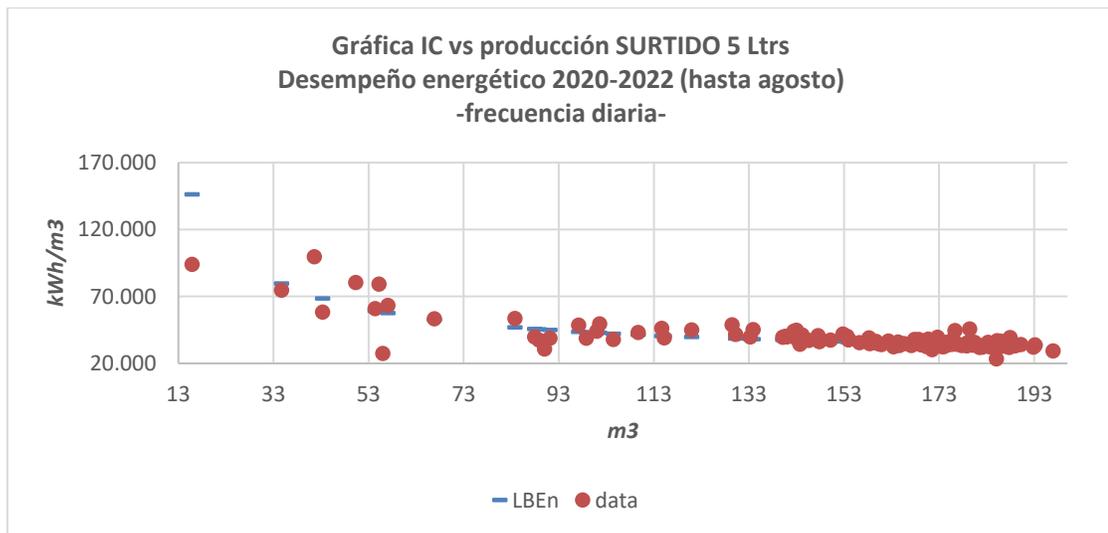
$$\text{Consumo kWh} = 2098,11 + 22,5266 * \text{Producción del día m}^3$$

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 68,1075 % de la variabilidad en Consumo kWh. El coeficiente de correlación es igual a 0,825273, indicando una relación fuerte entre las variables. Este modelo constituye la línea base energética para el surtido 5 L.

En la figura 3.24 se muestra el grafica diaria de Índice de Consumo vs producción para el surtido de 5 L, mostrando en ocasiones el cumplimiento y el no cumplimiento de este indicador.

Figura 3.24

Gráfico IC vs producción SURTIDO 5 L



Nota: elaboración propia.

Análisis mensual 5L

Se realizó el análisis para 28 observaciones, procediéndose a realizar análisis de normalidad (tabla 3.8, figura 3.25 y figura 3.26).

Tabla 3.12

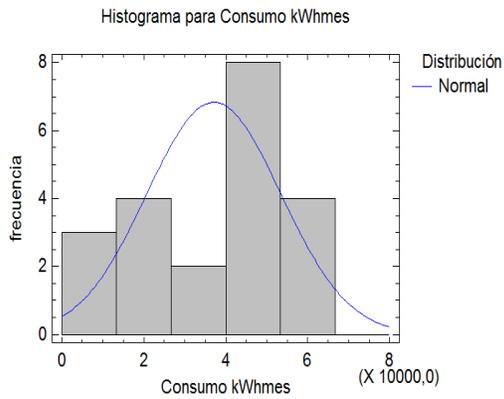
Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Consumo kWh mes surtido 5L, Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,144431
DMENOS	0,198169
DN	0,198169
Valor-P	0,385701

Nota: elaboración propia.

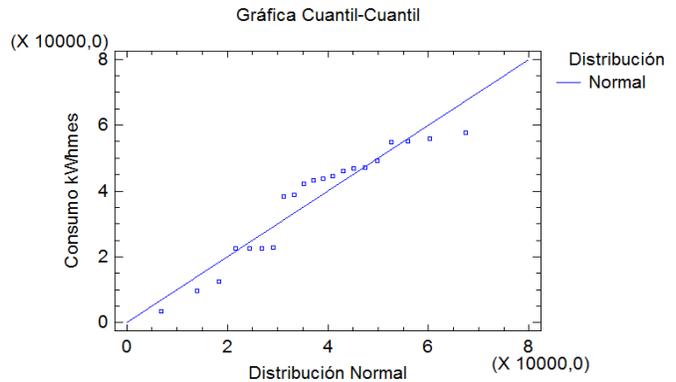
Debido a que el valor-P es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que consumo mensual de energía eléctrica para surtido de 5 L proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Figura 3.25
Histograma para consumo mensual de energía eléctrica surtido 5 L, kWh



Nota: elaboración propia.

Figura 3.26
Gráfica Cuantil-Cuantil para diario de energía eléctrica surtido 5 L, kWh

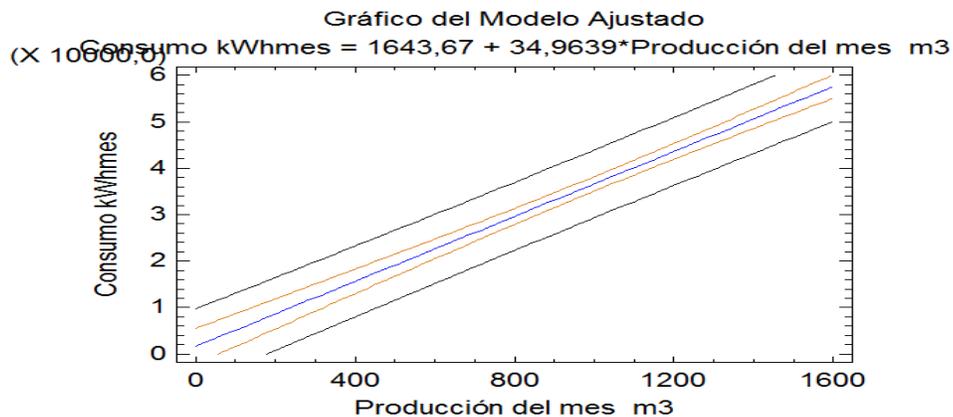


Nota: elaboración propia.

En función de la relación entre del consumo mensual de energía eléctrica y la producción del surtido 5 L se realiza regresión lineal simple, como se muestra a continuación.

Figura 3.27

Modelo ajustado mensual surtido 5L



Nota: elaboración propia.

Coefficiente de Correlación = 0,979185

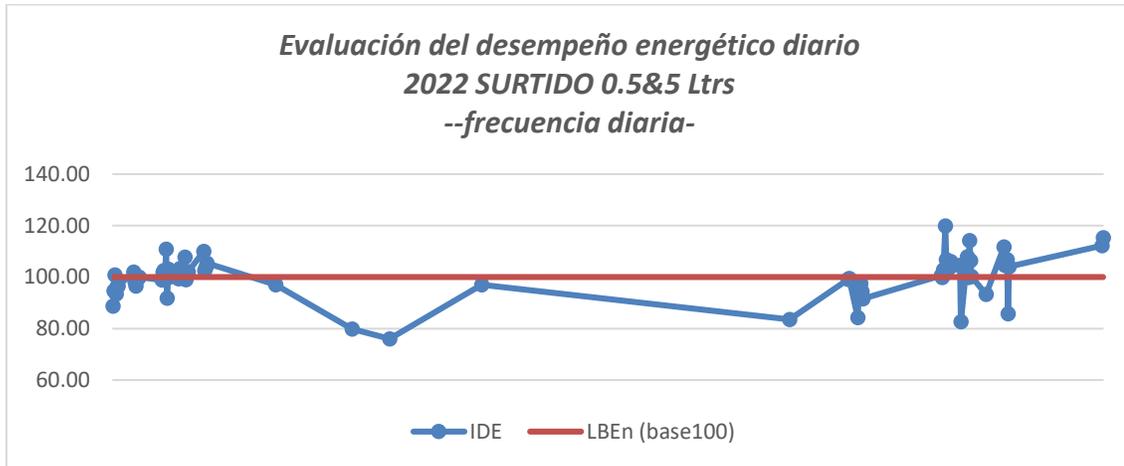
R-cuadrada = 95,8804 por ciento

- **Surtido 0.5 L**

La evaluación del desempeño energético diario para el surtido 0.5 L, mostrando de enero – abril 2020 y determinados días comprendidos entre abril – agosto 2022, un no cumplimiento de la LBEEn (ver figura 3.29).

Figura 3.29

Evaluación del desempeño energético diario surtido 0.5 L

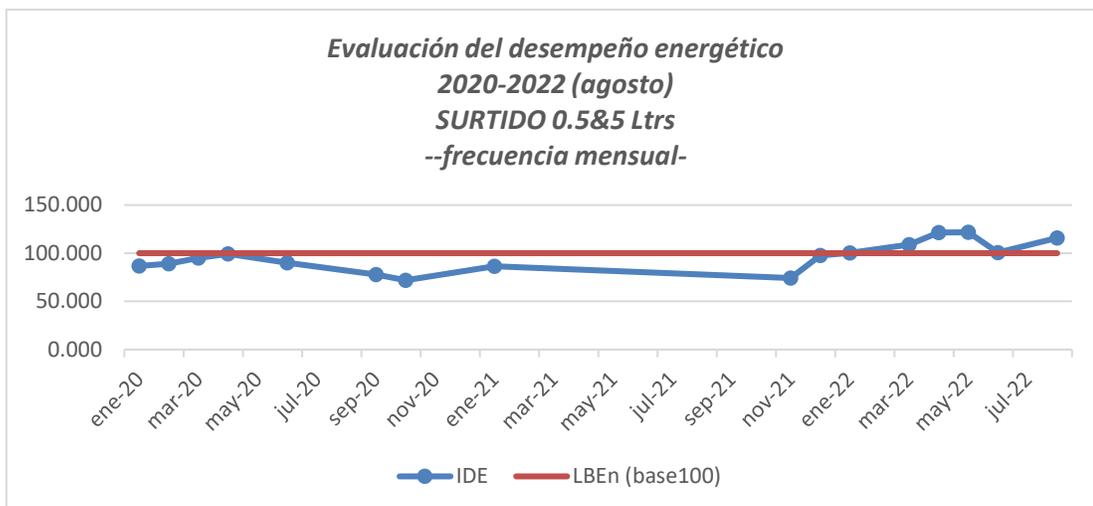


Nota: elaboración propia.

La evaluación del desempeño energético mensual para el surtido 0.5 L, mostrando en marzo, abril, mayo y agosto 2022, el no cumplimiento con la LBEEn (ver figura 3.30).

Figura 3.30

Evaluación del desempeño energético mensual surtido 0.5 L



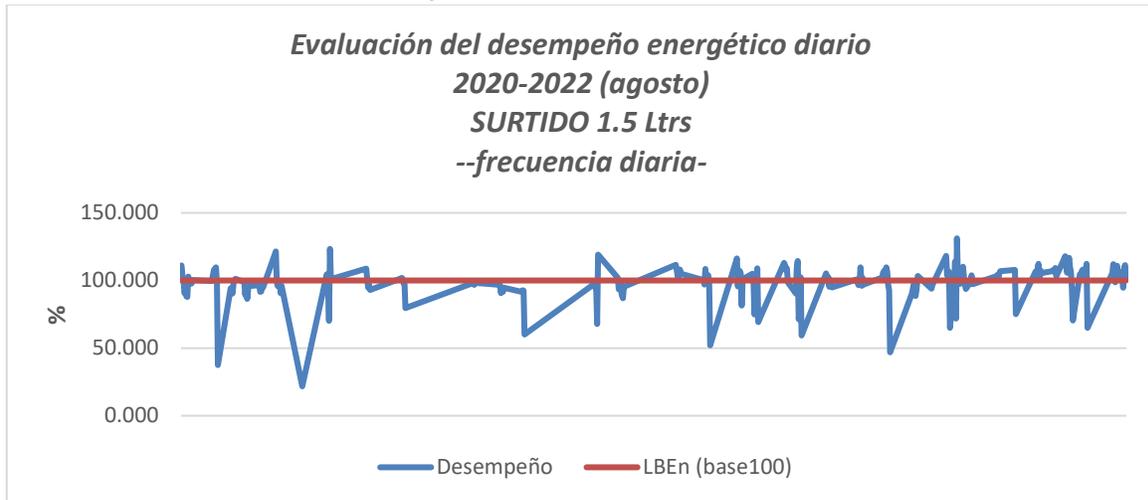
Nota: elaboración propia.

- **Surtido 1.5 L**

La evaluación del desempeño energético diario para el surtido 1.5 L, mostrando un comportamiento completamente aleatorio para el periodo de análisis (ver figura 3.31).

Figura 3.31

Evaluación del desempeño energético diario surtido 1.5 L

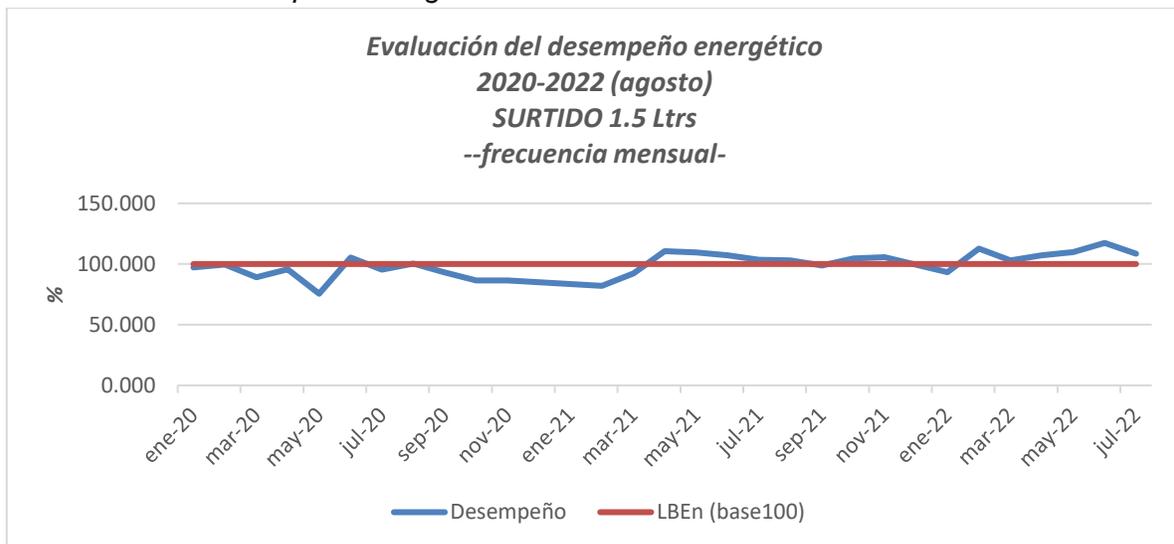


Nota: elaboración propia.

La evaluación del desempeño energético mensual para el surtido 1.5 L muestra un buen comportamiento hasta abril 2021, luego se estabiliza y posteriormente a partir de febrero 2022 sufre un deterioro, el no cumplimiento con la LBEn (ver figura 3.32).

Figura 3.32

Evaluación del desempeño energético mensual surtido 1.5 L



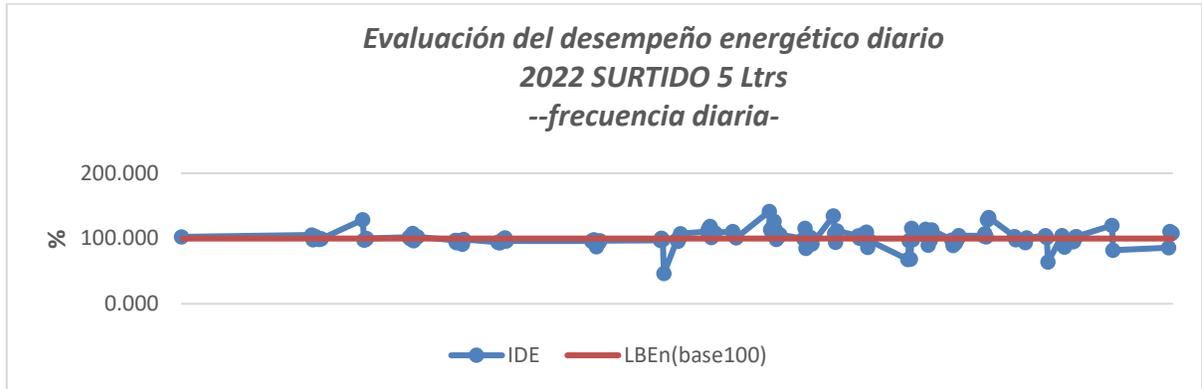
Nota: elaboración propia.

- **Surtido 5L**

La evaluación del desempeño energético diario para el surtido 5 L, apartor del mes de marzo 2021 comienza a mostrar un comportamiento errático, un no cumplimiento de la LBEn (ver figura 3.33).

Figura 3.33

Evaluación del desempeño energético diario surtido 5 L

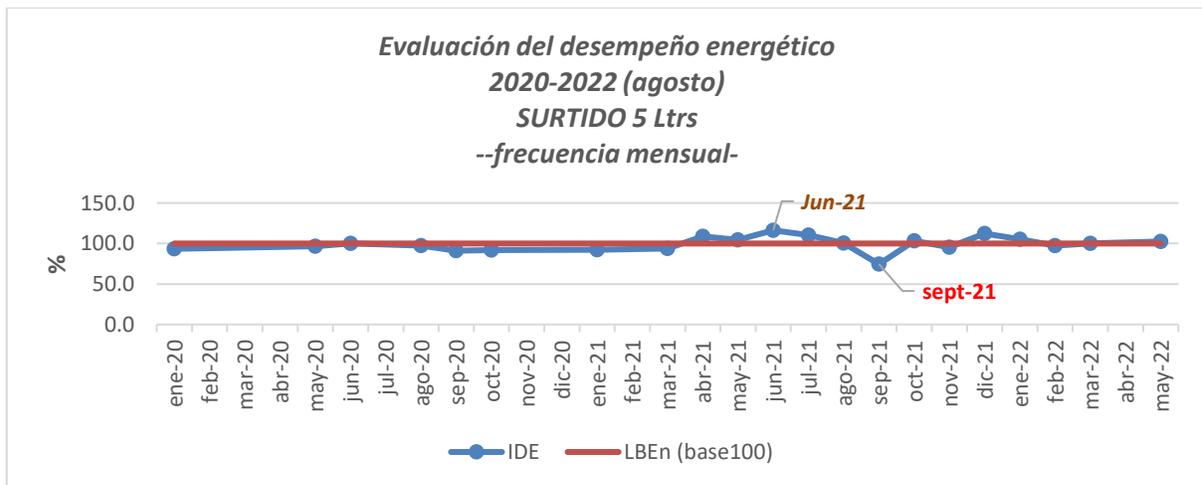


Nota: elaboración propia.

La evaluación del desempeño energético mensual para el surtido 5 L, mostrando un buen comportamiento salvo junio y septiembre 2021 con el no cumplimiento con la LBEn (ver figura 3.34).

Figura 3.34

Evaluación del desempeño energético mensual surtido 5 L



Nota: elaboración propia.

3.4.6 Línea de base energética.

Se seguirán los lineamientos de la Metodología para la realización de Revisiones Energéticas basadas en la NC ISO 50001:2019. (ONURE, Metodología para la realización de revisiones energéticas basadas en la norma cubana ISO 50001:2019, 2021) y el "Procedimiento General para Metodología para la selección de indicadores de desempeño energético", PG 24, Versión: 01.

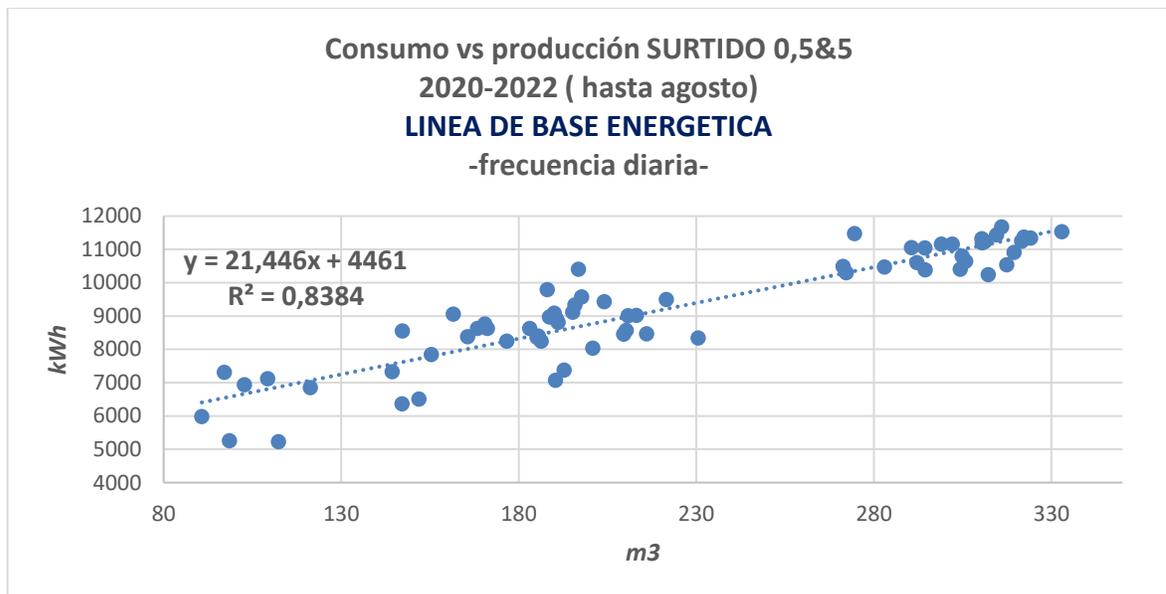
- **Surtido 0.5 L**

Análisis diario

Se procede a proponer la línea base energética para el surtido 0.5 L siendo esta: $y = 21,446x + 4461$, con $R^2 = 0,8384$. La figura 3.35 la muestra.

Figura 3.35

Línea de base energética para el surtido 0.5 L



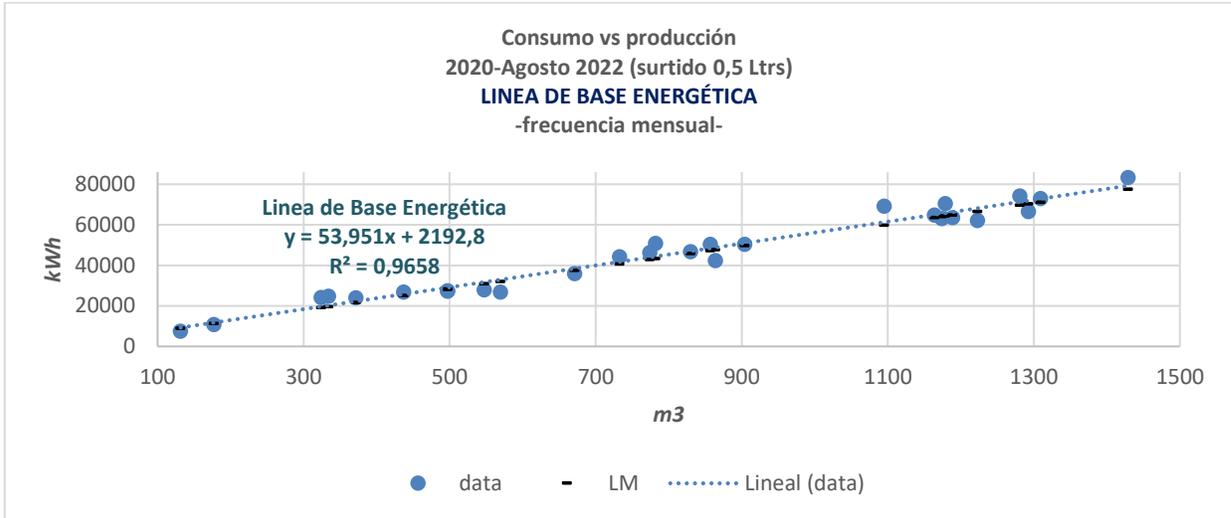
Nota: elaboración propia.

Análisis mensual 0.5 L

La línea base energética para el surtido 0.5 L siendo esta: $y = 53,951x + 2192,8$ con $R^2 = 0,9658$, según se muestra en la figura 3.36.

Figura 3.36

Línea de base energética mensual para el surtido 0.5 L



Nota: elaboración propia.

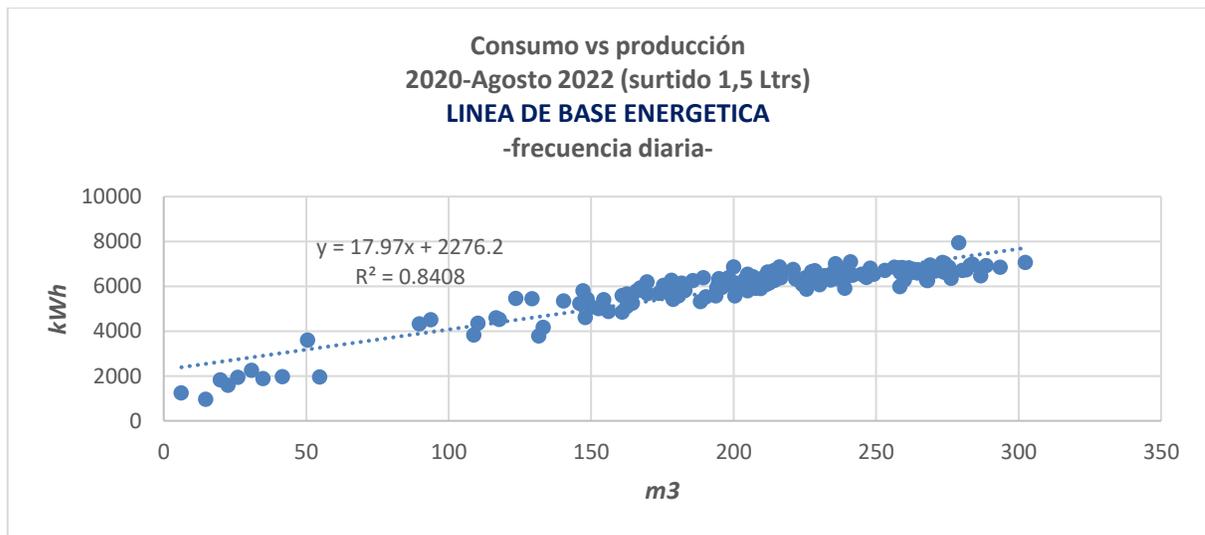
- **Surtido 1.5 L**

Análisis diario 1.5 L

La propuesta de la línea base energética para el surtido 1.5 L es: $y = 17,97x + 2276,2$, con $R^2 = 0, 0,8408$, en la figura 3.37 la ilustra.

Figura 3.37

Línea de base energética para el surtido 1.5 L



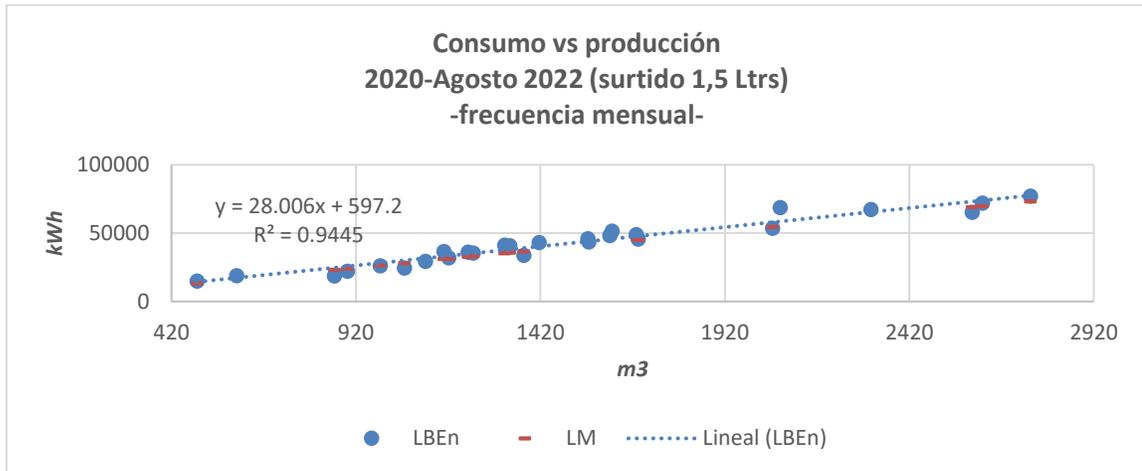
Nota: elaboración propia.

Análisis mensual 1.5 L

Se procede a proponer la línea base energética para el surtido 1.5 L mensual siendo esta: $y = 28,006x + 597,2$; con $R^2 = 0,9445$. En la figura 3.38 se visualiza.

Figura 3.38

Línea de base energética mensual para el surtido 0.5 L



Nota: elaboración propia.

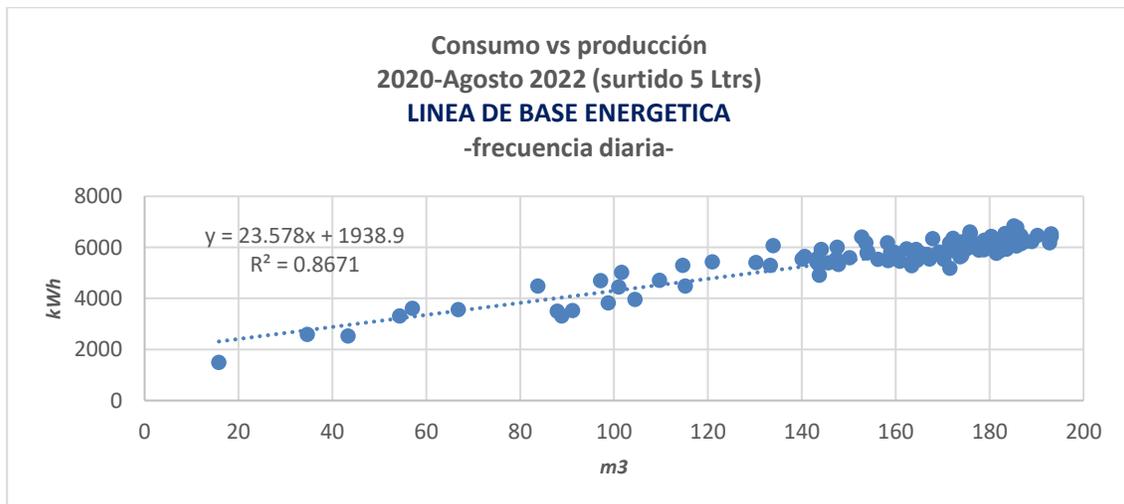
- **Surtido 5L**

Análisis diario 5L

La línea base energética diaria para el surtido 5 L propuesta es: $y = 23,578x + 1938,9$, con $R^2 = 0,8671$ (ver figura 3.39).

Figura 3.39

Línea de base energética diaria para el surtido 5 L

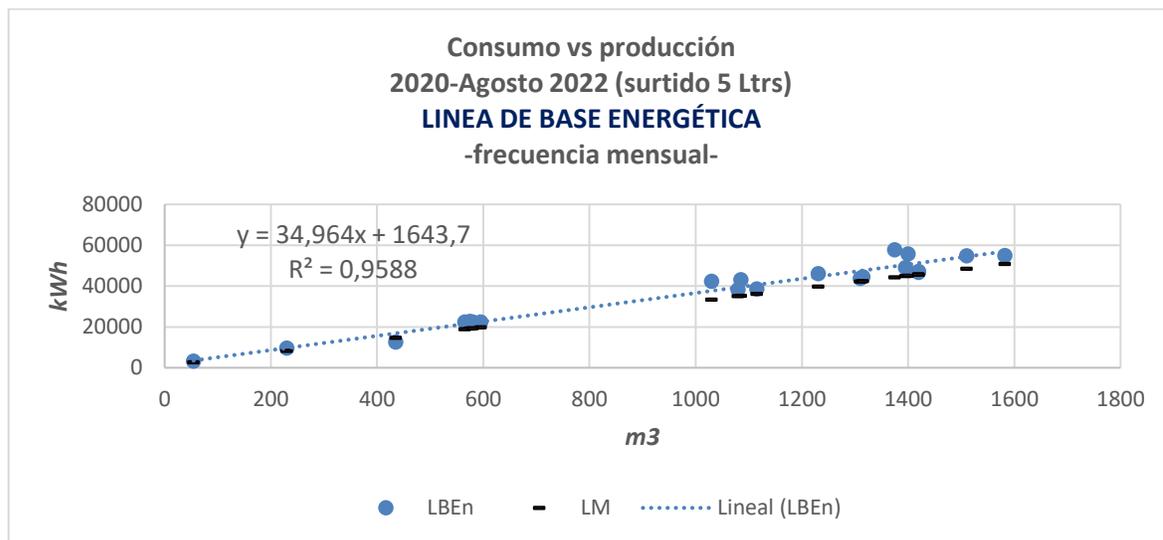


Nota: elaboración propia.

Por lo que se procede a proponer la línea base energética diaria para el surtido 5 L siendo esta: $y = 34,964x + 1643,7$, con $R^2 = 0,867 0,9588$, la figure 3.40 la muestra.

Figura 3.40

Línea de base energética mensual para el surtido 5 L



Nota: elaboración propia.

3.4.7 Planificación para la recopilación de datos de la energía.

Se seguirán los lineamientos de la Metodología para la realización de Revisiones Energéticas basadas en la NC ISO 50001:2019 (ONURE, Metodología para la realización de revisiones energéticas basadas en la norma cubana ISO 50001:2019, 2021), y "Procedimiento General para Metodología y criterios para la revisión energética", PG 23, Versión: 01.el "Procedimiento General para Metodología para la selección de indicadores de desempeño energético", PG 24, Versión: 01, de la organización.

3.4 Procesos de apoyo.

Este epígrafe se corresponde al numeral número 7 de la NC ISO 50001:2019.

3.4.1 Recursos.

Para la provisión y la gestión de recursos se seguirán las directrices generales de los procesos

1. Proceso de Producción de la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero
2. Control de gestión
3. Medición, análisis y mejora

4. Ventas
5. Logística de almacenes
6. Compras
7. Gestión del capital humano
8. Servicios de apoyo

3.4.2 Competencia

Se seguirán las directrices del proceso de Gestión del capital humano, donde medie la capacitación, formación, entrenamiento y competencia por área y puesto de trabajo, así como el cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo los Recursos Humanos.

3.4.3 Toma de conciencia

La organización garantizará que las personas tomen conciencia de:

- a) la política integrada de gestión
- b) los objetivos de la organización
- c) su contribución a la eficacia del SIG, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño;
- d) las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del SIG

Mediante las siguientes vías:

- Publicación de la política integrada de gestión para que esté disponible en cada área de la organización;
- Esclarecimiento de los objetivos de la organización en las reuniones de afiliados al comienzo de cada año, así como el estado de cumplimiento de los mismos a lo largo de todo el año;
- Análisis de las quejas de los clientes en las Revisiones por la Dirección, en las Reuniones de Coordinación del SIG y en especial en el marco de los que están directamente o potencialmente involucrados;
- Acciones de formación en el marco del cumplimiento de los procedimientos:

3.4.4 Comunicación

La transferencia de información dentro de la organización (hacia arriba, hacia abajo y lateral) se realizará cumpliendo con las directrices generales del proceso Control de gestión. Cada área de la organización elabora su flujo informativo (informaciones que recibe, e informaciones que emite), las cuales forman parte del Flujo Informativo (FI) de la organización.

Entre los principales tipos de información a comunicar están:

- Misión, Visión, Valores, Políticas, Objetivos, Programas, Planes;
- Requisitos de los clientes y regulatorios;
- Orientaciones del organismo superior y de otras partes interesadas.
- Documentación de los sistemas de gestión;
- Información sobre el producto y los procesos;
- Información sobre problemas que se presentan;
- Información sobre el progreso de los proyectos;
- Información sobre cambios a emprender;
- Resultados sobre las mediciones realizadas, así como del cumplimiento de objetivos, programas, planes;
- Informaciones sobre la eficacia de los sistemas de gestión implementados;
- Otras.

Medios, métodos y recursos a emplear: Reuniones (de los órganos de dirección colectiva, PCC, Sindicato, etc.); Teléfono; Trunking; Correo electrónico y mensajería instantánea; Intranet;

Internet; Video; Sirenas; Bocinas; Boletines; Murales; Pizarras; Pantallas /displays/; despachos; Entrevistas, Encuestas; Otros

Información Clasificada: determinadas informaciones no estarán disponibles a todos los niveles por su carácter confidencial, en tales casos se seguirán las directrices de las regulaciones aplicables.

3.4.5 Información documentada

Para gestionar la información documentada se siguen las directrices del Proceso Control de gestión.

3.5 Operación

Este epígrafe se corresponde al numeral número 8 de la NC ISO 50001:2019.

3.5.1 Planificación y control operacional

La organización ha identificado cuatro procesos claves que garantizan su misión principal, estos son: Fabricación de productos, Logística de almacenes, gestión del

mantenimiento y Compras. Esos procesos se han definido (documentado) en fichas de procesos, las cuales establecen requisitos y criterios a cumplimentar, de manera directa (en la propia ficha)

3.5.2 Determinación y revisión de los requisitos aplicables

Los requisitos aplicables al SGE en la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero.

Requisitos del Cliente: Los requisitos del cliente se especifican en los contratos entre las dos partes (tipos de producto, calidad, cantidad, condiciones de entrega).

Otros requisitos: Otros requisitos, incluidos los legales y reglamentarios, se establecen en diferentes tipos de documentos disponibles, tanto internos (SIG) como externos.

Revisión de los requisitos relacionados con el producto: Al igual que los borradores de los contratos de compra, las ofertas y/o propuestas de contrato para la venta productos y servicios será revisada antes de su aprobación/firma. Esta revisión deberá centrarse en la capacidad de la organización para cumplir los requisitos relacionados con el producto o servicio que se oferta, dejando constancia de la misma en los dictámenes de las áreas involucradas en la relación contractual, así como en el CERTIFICO DE ACUERDOS del COMITÉ DE CONTRATACIÓN.

Comunicación con el cliente: La comunicación con los clientes

- Agencia de Distribución Villa Clara.
- Agencia de Distribución Wajay.
- Agencia de Distribución Santiago de Cuba.
- Agencia de Distribución Varadero.
- Agencia de Distribución Camagüey.

3.5.3 Diseño de los productos y servicios

Los productos y servicios son definidos por la empresa Los Portales a la cual pertenece

3.5.4 Control de los productos y servicios suministrados externamente

Se mantendrá la cartera de proveedores y su aprobación por el comité de contratación en función no solo de garantizar calidad sino también eficiencia energética.

Por cuestiones de tiempo el diseño del Sistema de Gestión de la Energía en la Embotelladora Ciego Montero, abarco hasta el apartado 8 Operación de la NC ISO 50001:2019.

3.8 Conclusiones parciales del capítulo

1. El diseño del Sistema de Gestión de la Energía en la Embotelladora Ciego Montero se realiza teniendo en cuenta las ventajas que ofrece el Sistema de Gestión Integrado que posee la Organización.
2. La revisión energética de la organización se realizó primeramente a la organización de forma general donde los resultados fueron un proceso fuera de control estadístico y muy inestable, por lo que se procedió a realizar la revisión energética por los diferentes surtidos de producción 0.5L, 1.5L y 5 L.
3. Al realizar la revisión energética por los surtidos de producción 0.5L, 1.5L y 5 L considerando datos diarios y mensuales, se obtuvieron procesos bajo control estadístico y estables, permitiendo determinar indicadores de desempeño energético y líneas bases energéticas, por surtido de forma diaria y mensual.

Conclusiones Generales

1. La gestión energética se complementa con una familia extensa de normas ISO 50 000 que permiten optimizar los procesos y reducir los costos, al mismo tiempo que se contribuye a la protección del medio ambiente; las normas de esta familia que contemplan la gestión de la energía y la determinación de indicadores de desempeño energético y líneas bases, lo constituyen las ISO 50 001:2018 e ISO 50 006:2023, respectivamente.
2. El análisis energético realizado a la Embotelladora Ciego Montero para el periodo 2016-2020, arrojó los siguientes resultados para la producción de un m³ se necesitaban 27,15 kWh con un coeficiente de correlación entre las de 0,860771, siendo un proceso sujeto a mejoras por lo que se propuso el diseño del Sistema de Gestión de la Energía.
3. El diseño del Sistema de Gestión de la Energía en la Embotelladora Ciego Montero se realizó por cuestiones de tiempo hasta el apartado 8 Operación de la NC ISO 50001:2019, no obstante se obtuvieron resultados que permiten medir, controlar y tomar decisiones; al poder determinar indicadores de desempeño energético y líneas bases energéticas de forma diaria y mensual para los surtidos de 0.5L, 1.5L y 5 L.

Recomendaciones

Se recomienda terminar con los apartados 9 Evaluación del desempeño y 10 Mejora de la NC ISO NC ISO 50001:2019, para la implementación del Sistema de Gestión de la Energía en la Embotelladora Ciego Montero.

Bibliografía

- Albavera, F. S. (2013). América Latina y la búsqueda de un nuevo orden energético mundial. *Nueva Sociedad*, 204.
- Castro Luaces, D., Borges Soriano, D. (2022). *Diseño del Sistema de Gestión de la Energía en la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos”*. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.
- Correa Soto, J. (2021). *Instrumento Metodológico para la Gestión Energética en los Órganos de Gobierno Local en Cuba*. (Tesis Doctoral). Universidad de Matanzas.
- Correa Soto, J., Sánchez Salmerón, D. M., Cabello Eras, J. J., Nogueira Rivera, D. y Díaz Viñales, Y. A. (2021). Balance energético como elemento de la gestión de gobierno local en Cuba: caso estudio municipio de Cienfuegos. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 266-275
- Correa, J; Cabello, J.J; Nogueira D; Cruz A y Rodríguez S. (2016). *Diagnóstico al consumo de energía eléctrica en el municipio de Cienfuegos*. (Conferencia). Memoria del Evento Científico I Científica Internacional. Cienfuegos, Cuba
- Correa, J; González, S y Hernández, A. (2017). La gestión energética local: elemento del desarrollo sostenible en Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(2), 59-67.
- Cuba. Consejo de Estado. (2019). *Decreto-Ley No. 345 (GOC-2019-1063-O95) Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía*. *Gaceta Oficial de la República de Cuba, Ministerio de Justicia, No 95*. Consejo de Estado.
- Cuba, Consejo de Estado. (2019). *Decreto-Ley No. 345 (GOC-2019-1063-O95) Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía*. *Gaceta Oficial de la República de Cuba, Ministerio de Justicia, (95), 2123-2128*.
- Cuba. CEPAL. (2020). *Autoridades y expertos llaman a acelerar la transición energética de América Latina y el Caribe | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Cuba. ISO 50 001:2018. (2018). *Sistemas de gestión de la energía – requisitos con orientación para su uso*.
- Cuba. ISO. (2023a). *International Organization for Standardization*. ISO
- Cuba. ISO50 006:2023. (2023b). *Energy management systems — Evaluating energy performance using energy performance indicators and energy baselines*
- Cuba. OLADE. (2020). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2022 (Primera Edición – diciembre de 2020)*. OLADE
- Cuba. OLADE. (2021). *Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) firman memorando de entendimiento*. OLADE.
- Cuba. ONEI. (2019). *Minería y Energía. Anuario estadístico de Cuba 2018*. ONEI
- Cuba. ONEI. (2021). *Minería y Energía. Anuario estadístico de Cuba 2020*, 19. ONEI

- Cuba. ONURE. (2021). *Metodología para la realización de revisiones energéticas basadas en la norma cubana ISO 50001:2019. Programa de apoyo a la política de energía de Cuba*. ONURE.
- Cuba. Partido, I. C. (2017). *Documentos del 7mo. Congreso de Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017*. Habana, Cuba.
- García, O. P. (2013). La gestión energética en el contexto empresarial cubano. *Revista Caribeña de ciencias sociales*, 15.
- Gómez Rodríguez, M. A., Gómez Sarduy, J. R., Lorenzo Ginori, J. V., Fonte González, R., y García Sánchez, Z. (2021). Pronóstico de la generación eléctrica de sistemas fotovoltaicos. Un inicio en cuba desde la universidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 253-265.
- Guerra, H. E. (2018). *Modelo de un sistema de gestión de la energía, basado en la norma ISO 50001:2011 para las plantas de distribución de combustible ubicadas en el distrito metropolitano*. Caracas.
- Gutiérrez Pulido, H, de la Vara Salazar, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y Seis sigmas*
- Martínez, S. A. (2021). *Mejora a la gestión de la energía en la UEB quesos de la empresa de productos lácteos escambray*. Cienfuegos, Cuba.
- Melo Espinosa, E.A.; Sánchez Borroto, Y. and Piloto Rodríguez, R. (2017). Current trends, opportunities and challenges of alternative fuel in Cuba: An overview. CIER 2017. (Conference). IX International Renewable Energy Saving and Energy Education.
- Puig Meneses, Y. y Martínez Hernández, L. (2014). *Tomando el pulso de la economía cubana*. 50 (147).
- Salcedo, M. T. (2022). *Análisis de la implementación de un sistema de gestión de energía basado en la norma ISO 50001 en organizaciones de Latinoamérica*. Bogotá.
- Salinas, O. A. (2017). *Mejora a la gestión de la energía en la UEB helados de Cienfuegos*.

Anexos

Anexo 1

Proceso de Producción de la Embotelladora de Agua Mineral Ciego Montero

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Paso del proceso		Detalles y Datos Técnicos
M#, L# o P#	Descripción	
M1	Preformas compradas	La inyección de preformas no se realiza en nuestra fábrica, las preformas son producidas por proveedores de preformas y enviadas a la fábrica. El diseño de las preformas está determinado por el diseño de la botella.
M2	Aire comprimido de alta presión	El aire comprimido de alta presión se obtiene de 2 compresores libres de aceite y se utiliza para el proceso de soplado. El mismo cumple con la Norma ISO 8573-1 "Calidad del Aire Comprimido".
M3	Aire filtrado	El aire filtrado se utiliza para el transporte neumático de las botellas desde la salida del soplado hasta la entrada de la insufladora. El mismo cumple con el Apéndice 10 "Unidades Manejadoras de Aire" del St-00.907-04 - "Estándares de Ingeniería Corporativa".
M4	Aire comprimido de baja presión	El aire comprimido de baja presión se obtiene de un compresor libre de aceite y se utiliza en todos los procesos que requieran aire de baja presión. El mismo cumple con la Norma ISO 8573-1 "Calidad del Aire Comprimido".
M5	Agua Mineral Natural ozonizada	El Agua Mineral Natural ozonizada proviene del tanque de ozonización.

M6	Tapas compradas	Se utilizan tapas fabricadas por los proveedores y enviadas a la fábrica. El material que se utiliza para la fabricación de las tapas es polietileno de alta densidad (HDPE). Las características y especificaciones de las tapas están determinadas por el tipo de cuello de botellas que utilizamos.
M7	Etiquetas	Las etiquetas se fabrican de polipropileno bi-orientado (BOPP) para el caso de los surtidos de la línea 1 y se presentan en forma de rollo. En el caso de las etiquetas de la línea 2 son precortadas y el material es de papel antimoho, estucado con brillo.
M8	Pegamento para etiquetas	El pegamento de la línea 1 es Hotmelt, es un tipo de polímero sintético. El pegamento de la línea 2 es un pegamento frío, es un Copolímero Acrílico.
M9	Film Retráctil	El film Retráctil es un material termoencogible de polietileno de baja densidad (LDPE). El mismo queda adherido a las botellas una vez que pasa por el horno de la empacadora por el efecto de la temperatura aplicada y la circulación de aire a través de conductos dispuestos para ese propósito.
M10	Separadores	Los separadores son de cartón corrugado.
M11	Pallets	Los pallets son de madera.
M12	Film estirable	El film estirable es un material de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE). El mismo se utiliza para la envoltura de los pallets de producto terminado.
M13	Film Cubrepallets	El Film Cubrepallets es un material de polietileno de baja densidad (LDPE). Algunos fabricantes le añaden un porcentaje de polietileno de alta densidad (HDPE) para mejorar su rigidez. Este film se utiliza para cubrir el pallet de producto terminado por su parte superior.
M14	Etiquetas del pallets	En las etiquetas del pallets se proporcionan algunos datos importantes como la fecha y el Lote de producción.

L1	Recepción de la preforma comprada	Es el paso en el cual se recepciona en fábrica la preforma comprada.
L2	Almacenamiento de la preforma comprada	Es el paso en el cual se almacena en fábrica la preforma comprada.
L3	Transferencia de preformas a la sala de soplado	Es el tránsito de las preformas desde el almacén hasta el área de soplado.
L4	Tolva de preformas	Es el lugar donde se vierten las preformas para ser alimentadas a la sopladora.
L5	Transportador de preformas	Es el encargado del transporte de preformas desde la tolva hasta la entrada al horno de la sopladora.
L6	Transportador de botellas	Es el encargado del transporte de botellas desde la salida de la sopladora hasta el inicio del siguiente proceso, insufladora, en la línea 1 y llenadora, en la línea 2.
L7	Recepción de tapas compradas	Es el paso en el cual se recepcionan en fábrica las tapas compradas.
L8	Almacenamiento de tapas	Es el paso en el cual se almacenan en fábrica las tapas compradas.
L9	Transferencia de tapas a la sala de llenado	Es el tránsito de las tapas desde el almacén hasta el área de llenado.
L10	Tolva de tapas	Es el lugar donde se vierten las tapas para ser alimentadas al taponador.
L11	Transportador de tapas	Es el encargado del transporte de tapas desde la tolva hasta el organizador de tapas del taponador.
L12	Recepción de etiquetas	Es el paso en el cual se recepcionan en fábrica las etiquetas.
L13	Almacenamiento de etiquetas	Es el paso en el cual se almacenan en fábrica las etiquetas.
L14	Recepción de pegamento para etiquetas	Es el paso en el cual se recepciona en fábrica el pegamento para etiquetas.

L15	Almacenamiento de pegamento para etiquetas	Es el paso en el cual se almacena en fábrica el pegamento para etiquetas.
L16	Recepción de Film Retráctil	Es el paso en el cual se recibe en fábrica el Film Retráctil.
L17	Almacenamiento de Film Retráctil	Es el paso en el cual se almacena en fábrica el Film Retráctil.
L18	Recepción de separadores	Es el paso en el cual se reciben en fábrica los separadores.
L19	Almacenamiento de separadores	Es el paso en el cual se almacenan en fábrica los separadores.
L20	Recepción de pallets	Es el paso en el cual se reciben en fábrica los pallets.
L21	Almacenamiento de pallets	Es el paso en el cual se almacenan en fábrica los pallets.
L22	Recepción de Film estirable	Es el paso en el cual se recibe en fábrica el Film estirable.
L23	Almacenamiento de Film estirable	Es el paso en el cual se almacena en fábrica el Film estirable.
L24	Recepción de Film Cubre pallet	Es el paso en el cual se recibe en fábrica el Film Cubre pallet.
L25	Almacenamiento de Film Cubre pallet	Es el paso en el cual se almacena en fábrica el Film Cubre pallet.
L26	Recepción de etiquetas del pallets	Es el paso en el cual se reciben en fábrica las etiquetas del pallets.
L27	Almacenamiento de etiquetas del pallets	Es el paso en el cual se almacenan en fábrica las etiquetas del pallets.
L28	Almacenamiento de producto terminado	Es el paso en el cual se almacena en fábrica el producto terminado.
L29	Transportación	Es el paso en el cual se produce la transportación del producto terminado desde fábrica hasta las Agencias y clientes.

L30	Distribución	Es el paso en el cual se produce la distribución del producto terminado hasta los clientes.
P1	Calentamiento de preformas	Las preformas se calientan a una temperatura entre 100 °C y 120 °C con lámparas infrarrojas. En esta etapa, es crítico que el cuello esté protegido en el horno, ya que la colocación incorrecta de los protectores térmicos podría dar como resultado una distorsión del cuello, lo que a su vez afectará el manejo en cualquier sistema de transporte de aire en ruta hacia la aplicación de llenado y cierre después de relleno.
P2	Soplado	Una vez calentadas, las preformas se transfieren por el cuello a las estaciones de soplado. Las preformas se estiran inicialmente con una varilla de metal para alargar la preforma longitudinalmente. Simultáneamente a este proceso se aplica aire de baja presión a 6–8 bar para formar un globo dentro del molde y lograr la distribución de material en la botella, luego finalmente, se aplica aire a presión de hasta 32 bar para estirar el material de forma transversal a la forma final del molde de la botella".
P3	Insufladora	Una vez que las botellas son incorporadas a las válvulas de la insufladora se le inyecta aire filtrado por la parte interior y pasan frente a un soplador de aire ionizado para neutralizar la carga estática y facilitar que se desprendan las partículas que vienen adheridas a las botellas. En la segunda mitad de la máquina se succiona el aire que se encuentra en el interior de la botella mediante una bomba de vacío arrastrando con él las partículas desprendidas. El aire filtrado que se utiliza en este proceso cumple con el Apéndice 9 "Aire Comprimido" del St-00.907-04 - "Estándares de Ingeniería Corporativa".
P4	Llenado	Las botellas se llenan con agua sin gas en la rueda de llenado. La cabeza y el tubo de llenado deben adaptarse al orificio de la botella y alinearse correctamente para evitar daños, contaminar la superficie de sellado y evitar fugas de agua.

P5	Tapado	Las tapas de plástico se aplican en botellas llenas. Al igual que el proceso de llenado, el cabezal de tapado y el orificio de la botella deben estar correctamente alineados para evitar daños en la superficie de sellado y garantizar una aplicación correcta de las tapas a las botellas.
P6	Control de Nivel	El Control de Nivel es el encargado de detectar y eyectar de la línea las botellas con bajo nivel o sin tapas a la salida de la llenadora para evitar que continuen hacia el etiquetado.
P7	Etiquetado	En este proceso se coloca la etiqueta sobre la botella. El etiquetado se realiza para proporcionar información adecuada y útil a los consumidores.
P8	Codificado	La codificación se realiza para la trazabilidad / gestión de lotes.
P9	Empacado	El empacado es el proceso mediante el cual se produce la conformación de los estuches utilizando para ello un film termoencogible.
P10	Paletizado	Los estuches que contienen las botellas llenas se apilan en paletas según el plan de paletización.
P11	Envoltura	Una vez conformado el pallets se realiza la envoltura del mismo con Film estirable y se le coloca un film Cubre pallets.
P12	Etiquetado del pallets	El etiquetado del pallet consiste en la colocación de la etiqueta del pallet que contiene algunos datos importantes como la fecha y el Lote de producción.
P13	Consumo	Este es el proceso final del producto terminado durante el cual es consumido por el cliente.

Anexo 2

Plan de mejora. Nota: Elaboración propia

<p>Oportunidad de mejora: Mejora de la Gestión de la energía en la Embotelladora de Agua Ciego Montero. Meta: Diseño e implementación del Sistema de Gestión de la energía en Embotelladora de Agua Ciego Montero. Responsable: Dirección General.</p>						
Qué	Quién	Cómo	Por qué	Donde	Cuando	Cuanto
Límites y alcance de la Aplicación	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Delimitar el alcance del SGen	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Marzo-Julio/2023	5 meses
Referencias Normativas	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Definir la legislación vigente en el país en cuanto a SGen	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Marzo/2023	1 mes
Comprensión de la organización y su contexto	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Conocer el impacto del consumo de la energía de la organización en el entorno, Matriz DAFO	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Julio- Octubre/ 2023	3 meses
Comprensión de las necesidades y las expectativas de las partes interesadas	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	IDEM	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Julio/2023	1 mes
Liderazgo y Compromiso	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Responsabilidades de alta dirección	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Julio/ 2023	1 mes
Política energética de la Embotelladora de agua Ciego Montero	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Con el Objetivo de una Política Integrada de Gestión	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Julio/ 2023	1 mes
Roles , responsabilidades y autoridades en la organización	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Responsabilidades y autoridades ara los roles pertinentes son asignados y comunicados dentro de la organización	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Julio/ 2023	1 mes
Riesgos y oportunidades	Dirección Técnica ,ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Conocer el impacto del consumo de energía en la organización, en el entorno, Matriz DAFO.	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Septiembre- Diciembre/ 2023	4 meses

Objetivos, metas energéticas y la planificación para lograrlas	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	IDEM	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Septiembre/ 2023	1 sem
Comunicación	Dirección Técnica de la ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Establecer a lo interno y externo un sistema de comunicación para el SGEN	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Mayo 2023- Mayo 2025	2 años
Información documentada	Dirección Técnica de la CEEMA	Trabajo de expertos	SGEn	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Noviembre/ 2023- Noviembre/2025	2 años
Panificación y control operacional	Dirección Técnica	Trabajo de expertos	Panificar, implementar y controlar los procesos relacionados con sus USE	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Diciembre/ 2023- Mayo/ 2024	6 meses
Diseño	Dirección Técnica	Trabajo de expertos	Diseño de instalaciones de equipos , sistemas y procesos que utilizan energía, que sean nuevos, modificados y renovados, que puedan tener impacto significativo en su desempeño energético durante el tiempo de vida planificado esperado	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Mayo- Diciembre/ 2023	8 meses
Adquisición	Dirección Técnica	Trabajo de expertos	Evaluación del desempeño energético durante el tiempo de vida operativo planificado o esperado al adquirir productos, equipos y servicios que utilizan energía, y que se espera que tengan impacto significativo en el desempeño energético de la organización	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Mayo- Diciembre/ 2023	8 meses
Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño energético y del SGEN	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Desempeño energético y el SGEN	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Enero/ 2023- Diciembre/ 2024	24 meses

Auditoría interna	Dirección Técnica, ONURE, CEEMA	Trabajo de expertos	Evaluar el SGEN y su implementación	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Agosto/ 2024 - Enero/ 2025- Agosto 2025.	1 meses
Revisión por la dirección	Dirección Técnica	Trabajo de expertos	Revisar el SGEN de la organización , a intervalos planificados, para asegurar su continua idoneidad, adecuación, eficacia y alineación con la dirección estratégica de la organización	Embotelladora de Agua Ciego Montero	A partir de septiembre/ 2023	Permanente
No conformidad y acción correctiva	Dirección Técnica	Trabajo de expertos	Garantizar la mejora continua del SGEN	Embotelladora de Agua Ciego Montero	Agosto/ 2024 - Enero/ 2025- Agosto 2025.	2 sem

Anexo 3

Extracto de la matriz DAFO actual de la Embotelladora de Agua Ciego Montero. Nota:
Elaboración propia

Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
1. Certificación en otros sistemas de gestión que responden a la estructura HLS y basados en ciclo de mejora continua	1. Personal no certificado y con mínima o poca experiencia y competencias en SGEEn.	1. Mejoras energéticas a nivel de Sector Alimentario	1. Efectos de la climatología y cambio climático
2. Proyección e intención de la empresa de implantar y certificar un SGEEn. 3. Compromiso de la Alta Dirección y mandos intermedios con la implementación, mejora del desempeño energético	2. Equipos altos consumidores de energía o recursos no renovables (generación de energía y transporte) 3. Dependencia de inversores para la implantación e inversión de nuevas tecnologías	2. Nueva legislación en materia de sustentabilidad y energía 3. Posibilidad del uso de energías renovables	2. Precios más elevados de los recursos energéticos 3. Cortes de suministro eléctrico (déficit de generación) y disponibilidad no estable de combustible DIESEL
4. Liderazgo tecnológico en la rama	4. Alta dependencia de combustibles fósiles y electricidad para los procesos productivos	4. Avances tecnológicos en el mercado de equipos de cogeneración	4. Bloqueo del país a recursos, insumos, partes y piezas, formas de pago, inflación
5. Existencia de control sobre la Información energética/productiva	5. Ausencia de auditores internos en SGEEn alineado a la NC ISO 50001:2019	5. Nuevos requisitos de clientes	
6. Implantado un sistema de gestión de mantenimiento automatizado	7. No existencia de Planes de Sustentabilidad	6. Incentivos tributarios para la implementación de energías renovables y cambio de equipos eficientes	

7. Implantado un sistema de gestión de paradas de equipos de producción			
8. Uso moderado de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (Tic) en sus procesos de gestión y producción			

Anexo 4

Partes interesadas pertinentes priorizadas, de atención y seguimiento permanentes por la la Embotelladora Ciego Montero

Cientes Externos

Los objetivos de crecimiento sostenido de la Empresa están estrechamente vinculados con las demandas y la fidelidad por nuestras producciones de los clientes externos. Ellos aseguran la mayor parte del mercado interno que atendemos y de su desarrollo futuro depende la oportunidad de crecimiento de la demanda por aguas y refrescos. Toda medida en estos clientes que provoque reducciones de su demanda, afecta directamente nuestros niveles de producción y de ventas, con impacto directo en los resultados económico-financieros.

I. **Turismo:** Extrahotelera Palmares, Mayorista ITH, Grupo Hotelero Gaviota, Empresa de Campismo, Grupo Hotelero Gran Caribe, Grupo Hotelero ISLAZUL, Grupo Hotelero CUBANACAN, SERVISA, Hoteles mixtos y administrados por cadenas internacionales como Meliá, Iberostar, Memories, entre otras.

Necesidades: Suministro estable de aguas y refrescos, que cubra las demandas crecientes del sector y sus clientes en cantidad y calidad, en correspondencia con los estándares internacionales actualizados de atención al turismo.

Expectativas: Mantener a Los Portales como su proveedor de aguas y refrescos, atendiendo a la experiencia que acumula y la capacidad demostrada de gestión flexible ante los nuevos requerimientos del sector. Incorporación al mercado de las aguas saborizadas y los refrescos en formato "bag in box". Apoyo para la eliminación de la preforma en la oferta de aguas naturales.

Requisito general: Presencia de nuestros productos en todas sus instalaciones, con un reconocimiento de los mismos por la calidad, tanto de imagen como del producto en sí.

Oportunidades: Recuperación gradual del sector a partir de la nueva normalidad que resulte de la pandemia de la COVID-19 para retomar los crecimientos de turismo nacional e internacional alcanzados hasta 2019.

Riesgos: Pérdida de espacio en el principal mercado seguro y estable para las ventas.

Acciones de seguimiento:

- Análisis mensual del cumplimiento del plan de ventas.
- Respuesta oportuna a necesidades adicionales no previstas en la demanda.
- Intercambios periódicos sobre satisfacción del cliente y nuevas exigencias del sector sobre su oferta de aguas y refrescos.
- Satisfacción inmediata de reclamaciones e insatisfacciones.

II. **Tiendas:** TRD, CIMEX, Caracol, ARTEX, Trimagen

Necesidades: Suministro estable de aguas y refrescos, que cubra las demandas actualizadas del sector en cantidad y calidad, alcanzando que las ventas en las entidades autorizadas a comercializar en MLC, lleguen a cubrir las necesidades de MLC que generan las ventas en CUP.

Expectativas: Mantener a Los Portales como uno de sus principales proveedores de aguas y refrescos.

Requisito general: Cumplimiento de las entregas pactadas en los contratos, manteniendo la calidad de nuestros productos.

Oportunidades: Demanda insatisfecha en las ventas en CUP, posible de cubrir paulatinamente a partir de que las ventas en MLC crezcan y respalden cada vez en mayor medida el MLC necesario para vender refrescos en CUP.

Riesgos: Pérdida de espacio en el principal mercado que asegura liquidez en MLC para el funcionamiento del negocio.

Acciones de seguimiento:

- Análisis mensual del cumplimiento del plan de ventas.
- Respuesta oportuna a posibles incrementos de ventas en las tiendas autorizadas a comercializar en MLC.
- Intercambios periódicos sobre posibilidades de incremento de la oferta en CUP.
- Satisfacción inmediata de reclamaciones e insatisfacciones.

III. **Comercio Interior:** MINCIN

Necesidades: Suministro estable de aguas y refrescos, que cubra las demandas actualizadas del sector en cantidad y calidad.

Expectativas: Mantener a Los Portales como uno de sus principales proveedores de aguas y refrescos.

Requisito general: Cumplimiento de las entregas pactadas en los contratos, manteniendo la calidad de nuestros productos.

Oportunidades: Demanda insatisfecha en las ventas en CUP, posible de cubrir paulatinamente a partir de que el país se recupere económicamente y disponga del MLC necesario para vender aguas y refrescos en CUP, aprovechando la más amplia red de comercio minorista y su cercanía a los consumidores.

Riesgos: Pérdida de espacio en el principal mercado de comercio minorista del país, con el consiguiente impacto negativo en las ventas.

Acciones de seguimiento:

- Análisis mensual del cumplimiento del plan de ventas.
- Respuesta oportuna a necesidades adicionales no previstas en la demanda.
- Intercambios periódicos sobre posibilidades de respaldo en MLC para incrementar la oferta de aguas y refrescos en CUP.
- Satisfacción inmediata de reclamaciones e insatisfacciones.

IV. Consumidores

Necesidades: Favorecen el consumo diario de refrescos y priorizan su demanda, lo que forma parte de la cultura alimentaria y la idiosincrasia del cubano de cualquier edad; así como reconocen cada vez con mayor fuerza la necesidad de consumir agua embotellada con base en las campañas de salud y la elevación de la capacidad de compra.

Expectativas: Reconocen la marca Ciego Montero como número 1 en suministro de aguas y de refrescos y en el mercado demuestran fidelidad, no solo por sus niveles de precios, inferiores a los de marcas importadas.

Requisito general: Consumir aguas y refrescos en la cantidad demandada y con la calidad, inocuidad, seguridad, oportunidad y demás especificaciones.

Oportunidades: Demanda insatisfecha en el mercado, orientada a nuestras producciones por la fidelidad demostrada de los consumidores a la marca Ciego Montero y el incremento gradual de la capacidad adquisitiva y los ingresos de la población.

Riesgos: Pérdida de la fidelidad de los consumidores a la marca Ciego Montero y de su preferencia de consumo de nuestros productos, con el consiguiente impacto negativo en las ventas.

Acciones de seguimiento:

- Priorizar con los clientes Tiendas y MINCIN el análisis de potenciales incrementos de la oferta para buscar eliminación progresiva de la demanda insatisfecha de aguas y refrescos en CUP; así como respuestas oportunas a necesidades adicionales no previstas en la demanda aceptada.
- Satisfacción inmediata de reclamaciones e insatisfacciones de los consumidores.
- Campañas de promoción que incentiven los valores del agua como parte de la hidratación saludable y la cultura de mayor calidad de vida.
- Incorporación al mercado de las aguas saborizadas, que contribuyan a desarrollar en las más jóvenes generaciones una cultura de alimentación saludable y el abandono gradual de tan altos estándares de consumo de refrescos carbonatados.

Accionistas:

V. Nestlé - SANPELLEGRINO (Parte extranjera)

Necesidades: Disminución de los niveles de endeudamiento externo y la rápida recuperación de los altos resultados económico-financieros de este negocio, seriamente afectados por el impacto de la pandemia COVID-19, que justifiquen nuevas inversiones y la prórroga del negocio a partir de 2026.

Expectativas: Recuperación progresiva de los niveles de actividad de la empresa, luego del impacto de la pandemia COVID-19, hasta recuperar los resultados alcanzados en el 2018 y continuar la mantenida tendencia al crecimiento y a la generación creciente de utilidades.

Requisito general: Cumplimiento de las metas y presupuestos aprobados anualmente para el conjunto de indicadores seleccionados; de las normas y estándares de Nestlé y/o de los requisitos legales y reglamentarios de la industria alimentaria cubana; bajo observancia estricta de las medidas de seguridad y salud del trabajo, las regulaciones medioambientales, el crecimiento sostenible de la producción y venta de aguas y refrescos de calidad e inocuos.

Oportunidades: Experiencia del socio extranjero y su capacidad demostrada de contribuir mediante transferencias de conocimientos y tecnologías a su desarrollo sostenible.

Riesgos: Pérdida de interés en el negocio y en prorrogarlo a partir de 2026.

Acciones de seguimiento:

- Actualizar el Estudio de Factibilidad del negocio para el período 2021-2025 con una orientación realista a la recuperación de los principales indicadores productivos, económicos y financieros del negocio antes de finalizar su periodo aprobado de vigencia.
- Asegurar el cumplimiento del comportamiento previsto en el Estudio de Factibilidad actualizado tanto en los planes anuales como en sus ejecuciones, como parte del compromiso de la administración y sus trabajadores con la prórroga del negocio.

VI. CORALSA (Parte cubana)

Necesidades: Disminución de los niveles de endeudamiento externo y la rápida recuperación de los altos resultados económico-financieros de este negocio, seriamente afectados por el impacto de la pandemia COVID-19, que justifiquen nuevas inversiones y la prórroga del negocio a partir de 2026.

Expectativas: Recuperación progresiva de los niveles de actividad de la empresa, luego del impacto de la pandemia COVID-19, hasta recuperar los resultados alcanzados en el 2018 y continuar la mantenida tendencia al crecimiento y a la generación creciente de utilidades.

Requisito general: Cumplimiento de los planes y presupuestos aprobados anualmente para el conjunto de indicadores seleccionados; de las normas y estándares de Nestlé y/o de los requisitos legales y reglamentarios de la industria alimentaria cubana; bajo observancia estricta de las medidas de seguridad y salud del trabajo, las regulaciones medioambientales, el crecimiento sostenible de la producción y venta de aguas y refrescos de calidad e inocuos.

Oportunidades: Experiencia del socio cubano y su interés demostrado en contribuir con el desarrollo sostenible del negocio.

Riesgos: Pérdida de interés en el negocio y en prorrogarlo a partir de 2026.

Acciones de seguimiento:

- Actualizar el Estudio de Factibilidad del negocio para el período 2021-2025 con una orientación realista a la recuperación de los principales indicadores productivos, económicos y financieros del negocio antes de finalizar su periodo aprobado de vigencia.
- Asegurar el cumplimiento del comportamiento previsto en el Estudio de Factibilidad actualizado tanto en los planes anuales como en sus ejecuciones, como parte del compromiso de la administración y sus trabajadores con la prórroga del negocio.

Proveedores de Bienes y de Servicios

VII. Proveedores Nacionales Sector Estatal de la Economía

Necesidades: Incrementar sus niveles de actividad mediante participación en encadenamientos productivos, que favorezcan su reproducción simple y ampliada, a partir de generar fuentes en MLC imprescindibles para su desarrollo; así como su perfeccionamiento técnico y tecnológico.

Expectativas: Recuperación progresiva de sus niveles de actividad, luego del impacto de la pandemia COVID-19, hasta posicionarse en el mercado interno como proveedor de determinados bienes y servicios a empresas con altos requerimientos y especificaciones, que pueden favorecer sus intenciones futuras de exportación.

Requisito general: Presentación oportuna de la demanda y las exigencias y especificaciones de los bienes y servicios a proveer; cumplimiento de los contratos firmados para la entrega de las demandas aceptadas.

Oportunidades: Industria nacional necesitada de producir y convocada a sustituir importaciones, estableciendo encadenamientos productivos con la inversión extranjera.

Riesgos: Pérdida de oportunidades para sustituir de manera efectiva importaciones, reducir el impacto de la devaluación del CUP en los resultados económico-financieros del negocio y disminuir la presión del endeudamiento externo sobre los recursos financieros en MLC de la Empresa.

Acciones de seguimiento:

- Identificar potenciales productores nacionales para sustituir importaciones actuales de insumos productivos, partes y piezas de repuesto y otros renglones. Convocar a participar de proyectos de desarrollo de cadenas productivas conjuntas, en los que el negocio presente y fundamente sus exigencias y especificaciones. Colaborar estrechamente con aquellos que se planteen participar, desde su concepción, la determinación de inversiones necesarias, la definición de proveedores de materias primas y otros insumos, las pruebas experimentales, los precios de venta y su competitividad, hasta la materialización medida en el incremento de compras nacionales, hasta alcanzar, de ser posible, satisfacer nuestra demanda.

VIII. Proveedores Nacionales Sector No Estatal de la Economía-Cooperativas de Producción No Agropecuarias y Trabajadores por Cuenta Propia y la Inversión Extranjera

Necesidades: Asumir posiciones en el mercado interno como formas de producción de nuevo tipo e incrementar sus niveles de actividad mediante participación en encadenamientos productivos, que favorezcan su reproducción simple y ampliada, a partir de generar fuentes en MLC imprescindibles para su desarrollo; así como su perfeccionamiento técnico y tecnológico.

Expectativas: Rápida incorporación a las cadenas productivas y comercializadoras del país, aprovechando sus fortalezas con respecto a las empresas del sector estatal de la economía y su capacidad de adaptación a los requerimientos de los clientes, llegando a posiciones en el mercado interno como proveedores de determinados bienes y servicios a empresas con altos requerimientos y especificaciones.

Requisito general: Presentación oportuna de la demanda y las exigencias y especificaciones de los servicios a proveer; cumplimiento de los contratos firmados para la entrega de las demandas aceptadas.

Oportunidades: Formas de producción de nuevo tipo en la economía nacional, debidamente protegidas por la legislación vigente y con determinadas fortalezas para responder con prontitud ante necesidades puntuales, imposible de satisfacerse por el sector estatal.

Riesgos: Pérdida de oportunidades para sustituir de manera efectiva importaciones, reducir el impacto de la devaluación del CUP en los resultados económico-financieros del negocio y disminuir la presión del endeudamiento externo sobre los recursos financieros en MLC de la Empresa.

Acciones de seguimiento:

Identificar potenciales productores nacionales para sustituir importaciones actuales de insumos productivos, partes y piezas de repuesto y otros renglones. Convocar a participar de proyectos de desarrollo de cadenas productivas conjuntas, en los que el negocio presente y fundamente sus exigencias y especificaciones. Colaborar estrechamente con aquellos que se planteen participar, desde su concepción, la determinación de inversiones necesarias, la definición de proveedores de materias primas y otros insumos, las pruebas experimentales, los precios de venta y su competitividad, hasta la materialización medida en el incremento de compras nacionales, hasta alcanzar, de ser posible, satisfacer nuestra demanda.

IX. Proveedores Extranjeros

Necesidades: Mantener posiciones en el mercado interno cubano y disminuir los actuales niveles de riesgo financiero que derivan de endeudamientos vencidos acumulados, a partir de la normalización paulatina de las relaciones de cobros y pagos.

Expectativas: Disminución gradual de los niveles de endeudamiento y se retomen los cobros y pagos en condiciones contractuales para restablecer sus entregas o incorporarse como proveedores de clientes cubanos.

Requisito general: Cumplimiento de los contratos firmados y observancia de los términos e instrumentos pactados para el pago.

Oportunidades: Proveedores competitivos por la oportunidad de sus bienes y servicios, su calidad acorde con los requerimientos y exigencias de nuestras normas y tecnología y sus precios en condiciones de CUP devaluado.

Riesgos: Pérdida de proveedores estables, con calidad demostrada y precios competitivos; con mayor impacto en aquellos considerados “exclusivos”, ya sea por no existir a corto y mediano plazo la alternativa de su producción nacional o por tratarse de los suministradores y productores de equipamiento industrial y de transporte propios, que han demostrado ser garantía y seguridad para las necesidades de postventa y los procesos anuales de mantenimiento y reparación corriente.

Acciones de seguimiento:

- Priorizar con liquidez en MLC generada por la Empresa, el pago de las deudas vencidas de pequeño importe, empezando por las más antiguas y aquellos proveedores de interés para retomar o incrementar las compras.
- Planificar a corto plazo (12 meses) con liquidez en MLC generada por la Empresa, el pago de deudas vencidas de importes medianos, incluidos los documentos vencidos con cartas de crédito abiertas en el BICSA mediante autorizaciones de fondos propios a 360 días, comenzando por las más antiguas y aquellos proveedores de interés para retomar o incrementar las compras. Negociar con estos productores, proporciones de interés para ambas partes, de manera que, con cada pago de deuda vencida, se logre que el proveedor acepte nuevos envíos por valores entre el 40% y el 15% de lo pagado, según se trate. Comprometer el pago de estos nuevos envíos en la fecha que corresponda, según el crédito comercial que se acordó otorgar.
- Planificar a mediano plazo (48 meses) con liquidez en MLC generada por la Empresa, el pago de deudas vencidas de importes altos, incluidos los documentos vencidos con cartas de crédito abiertas en el BICSA mediante autorizaciones de fondos propios a 720 días, comenzando por las más antiguas y NESTRADE, proveedor de interés para retomar en el plazo más breve posible el financiamiento a largo plazo de las inversiones previstas para los próximos años. Comprometer el pago de estos nuevos envíos en la fecha que corresponda, según el crédito comercial que se acordó otorgar.

Clientes Internos

- X. **Empleados:** Directivos y trabajadores suministrados como fuerza de trabajo por la entidad empleadora para ocupar los diferentes cargos y cumplir con los perfiles diseñados para cada puesto.

Necesidades: Mantener sus puestos de trabajo como garantía de mayores ingresos de año en año como resultado de su pertenencia a un colectivo laboral de excelencia, que prioriza su capacitación permanente, la Seguridad y Salud del Trabajo y el cuidado medioambiental.

Expectativas: Desarrollar su vida laboral dentro de la Empresa, asegurar en el tiempo ingresos que aseguren niveles cada vez mayores de calidad de vida para el trabajador y su familia, compartiendo el valor organizacional de que el capital humano es el principal activo del negocio.

Requisito general: Respeto al cumplimiento de las normas vigentes en materia salarial, laboral y de participación en la distribución de las utilidades; garantía de la disponibilidad en tiempo y forma de las condiciones seguras en los puestos de trabajo y los medios de protección individual; oferta segura de las actividades de preparación colectiva e individual que contribuyan con el desarrollo profesional y el cumplimiento de las funciones de cada individuo; participación en los procesos de elaboración de los planes y presupuestos anuales; conocimiento oportuno de tareas relevantes para contribuir con su solución; así como la necesaria vinculación entre los resultados económico-financieros de la Empresa con el ingreso personal de cada trabajador.

Riesgos: Pérdida de la inversión realizada en trabajadores con años de servicio probado al negocio, con la consiguiente ruptura de la participación simultánea de varias generaciones en su conducción.

Acciones de seguimiento:

- Priorizar la participación efectiva de los trabajadores en los análisis, evaluaciones y decisiones con impacto en el funcionamiento y resultados de la Empresa.
- Captación y evaluación permanente de los estados de satisfacción laboral, con la debida comunicación social de sus resultados y de sus soluciones.
- Concluir la concepción del Programa de Atención al Hombre “Los Portales por dentro”, iniciar su aplicación experimental y su actualización anual a partir de sus resultados y las propuestas de los trabajadores.
- Asegurar la participación de los trabajadores en la distribución de las utilidades de cada ejercicio económico, de manera creciente, convenientemente indexada con el crecimiento que se produzca en las utilidades del negocio.
- Garantizar se cumpla el principio de que los salarios crezcan de año en año, con base en los crecimientos que se operen en los resultados de la Empresa, con la condición de que el crecimiento salarial se asuma por la propia Empresa, manteniendo crecimiento en sus utilidades antes y después de impuesto con respecto al año anterior.

Se consideran **partes interesadas pertinentes**, que, aunque no se califican de priorizadas, deben ser **objeto de atención y seguimiento puntual** por la Empresa, las siguientes:

I. **Instituciones Financieras Bancarias y No Bancarias:** Banco Financiero Internacional (BFI), Banco Internacional de Comercio (BICSA), Republic Bank (RB), ESICUBA, ESEN.

Necesidades: Mantener su cliente de tantos años y los ingresos que le proporciona mediante el cobro de comisiones, intereses y primas.

Expectativas: Incremento de operaciones a partir del crecimiento sostenido que mantuvo en años anteriores.

Requisito general: Cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios para la operación de cuentas bancarias a la vista; el otorgamiento de créditos y préstamos, su amortización y pago de intereses; la apertura, ejecución y liquidación de cartas de crédito; la emisión y actualización de las pólizas de seguro industrial, mercancías y transporte; así como la contratación de otros servicios bancarios y financieros.

Oportunidades: Instituciones de prestigio en el Sistema Financiero Cubano, de las que se ha recibido apoyo, cuando el negocio lo ha requerido, para asegurar continuidad de la producción y de las ventas.

Anexo 5

Equipo de gestión energética y Consejo energético de la de la Embotelladora Ciego Montero, Nota: elaboración propia.

Tabla 1. Equipo de gestión energético

Cargo	Nombre y apellidos
Esp en Mtto a Eq e Inst Ind (EP)	Abel Porres Pérez
Esp en Mtto a Eq e Inst Ind (Energético)	Raquel Valdespino Piloto
Técnico en Producción	Francisco Sánchez Torres
Técnico en Seguridad y Protección (Transporte)	Reinerio Montero Pérez

Tabla 2. Consejo energético

Cargo	Nombre y apellidos
Esp en Mtto a Eq e Inst Ind (EP)	Raquel Valdespino Piloto
Técnico en Producción	Francisco Sánchez Torres
Técnico en Seguridad y Protección (Transporte)	Reinerio Montero Pérez
Director de Fábrica	Osmany Enrique Quintana
Esp en Mtto a Eq e Inst Ind (EP)	Abel Porres Pérez
Jefe de Producción	Angel M Frierio Guzmán
Esp en Gestión de la Calidad (EP)	Mislady Porres Hernández
Esp C en Gestión de los RH (SHE)	Yaneisa Reyes Cuellar
Esp en Gestión Económica (EP)	Raida Santana González
Especialista en Procesos Tecnológicos	Osmel Reyes León
Operador A de Línea (JE) Turno A	Osmany Navarro Martínez
Operador A de Línea (JE) Turno B	Evelgis Martínez Hernández
Operador A de Línea (JE) Turno C	Luis Correa Madrazo
Operador A de Línea (JE) Turno D	Richard Fernández Medina
Electricista A	Angel González Navarro
Secretaría	Karelys Machado Hernández

Anexo 6

Política del sistema integrado de gestión

La Empresa Mixta **Los Portales S.A.**, en su propósito de lograr la plena satisfacción de las partes interesadas, consciente de la necesidad de garantizar el cuidado del Medio Ambiente, de contribuir al desarrollo sostenible de nuestra sociedad, la necesidad de brindar seguridad y salud en el trabajo y procesos, productos y servicios con eficiencia energética, establece como política:

- Proporcionar productos con calidad e inoos, acorde con los requisitos aplicables y cumpliendo con las necesidades de los clientes y las especificaciones establecidas.
- Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios aplicables, en calidad, inocuidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, la gestión de la energía, el uso y consumo de la energía y cualquier otro requisito que suscriba la Empresa, a todos los niveles.
- Ejecutar producciones coadyuvando al desarrollo sostenible y que mitiguen o eliminen los impactos ambientales negativos.
- Garantizar la disposición correcta de los desechos generados por los procesos y sus resultados y promover su reciclaje y re – elaboración siempre que sea posible.
- Garantizar la comunicación ambiental interna y externa, informando acerca de su desempeño ambiental y dándole tratamiento a los aspectos ambientales identificados.
- Garantizar los medios y recursos necesarios para ejecutar nuestras actividades, con el fin de eliminar o minimizar los riesgos laborales a los trabajadores y otras partes interesadas, que puedan estar expuestas a los mismos, tanto en la Empresa, o como resultado de los productos/servicios que ofertamos que sean de nuestra responsabilidad.
- Apoyar la adquisición de productos y servicios de eficiencia energética que impacten en el desempeño energético;
- Apoyar las actividades de diseño, que consideren la mejora del desempeño energético

Comprometiéndose a velar por:

- El cumplimiento de los objetivos y metas declarados en nuestro Sistema, asegurando la disponibilidad de la información y de los recursos necesarios para lograrlos.
- La concientización y competencia de todo su personal.
- Mejorar el Sistema Integrado de Gestión, su eficacia y sus resultados sobre la base de la supervisión y monitoreo constante a la realización del servicio en un ambiente de control y de prevención ante los posibles riesgos asociados al cumplimiento de los objetivos de trabajo.
- La prevención de la contaminación como norma de conducta.

- Identificar los aspectos medioambientales y los relacionados con la salud y seguridad en el trabajo.
- La consulta y la participación de los trabajadores y de los representantes de éstos.
- Apoyar la adquisición de productos/servicios que impacten de manera positiva, en el desempeño energético de la Empresa.

Manteniendo un dialogo abierto para la comunicación con los clientes, la comunidad y otras partes interesadas.

Anexo 7

Objetivos dentro del SGI

1. Deleitar a los consumidores.

1.1. Calidad. (Responde al objetivo # 1)

- Alcanzar una liberación a la primera igual o superior al 98% del total de lotes producidos
- No tener quejas por cuerpos extraños a nuestros productos
- Reducir las quejas de consumidores en un 10% respecto al 2022 (4 quejas en en 2022).
- Lograr cero incidentes críticos de calidad en el año.

1.2. Lograr Apego al cumplimiento de la planificación. (Responde al objetivo # 1)

- Alcanzar un 91% de apego a lo planificado en el año
- Lograr ejecutar el 98% o más de los planes congelados. (acumulado).

2. Crear ventaja competitiva

2.1. Reducir los costos (Responde al objetivo # 7)

- Alcanzar un costo de conversión de 43.7 USD/ TON.
- Lograr que la variación de uso de materiales nos supere el 1%
- Reducir los costos de no calidad (NQC) en un 10% con respecto al resultado de 2022(Real 2022=137120 USD).
- El valor variable (VME) debe ser menor o igual a 8.0 USD/TON
- En excelencia operacional el ahorro debe de ser al menos 300.0 MCUP
- Mantener el control sistemático del programa de ahorro Energético que propicie el encaramiento de las asignaciones de portadores aprobadas para el 2023.

2.2. Elevar el desempeño de las líneas de producción (Responde al objetivo # 1)152356

- Lograr un Asset Intensity acumulado de 81.3 % a nivel de fábrica
- Reducir los Paros no planeados hasta 13.8% acumulado
- Optimizar los Paros Planeados acumulados hasta 6% a nivel de fábrica.

2.3. Incrementar la efectividad de las acciones de mantenimiento (Responde al objetivo # 3)

- Cumplir con el presupuesto de Mantenimiento previsto para el año 2023 (8 088 000.00 CUP)
- Cumplimiento de estrategia de Mantenimiento Preventivo definido por actualización de planes y Gestión de repuestos
- Lograr un porcentaje de paradas técnicas inferior o igual a 4%
- Lograr que Las ordenes de trabajo se cierren como máximo en 7 días
- Realizar un análisis del 100% de las averías que se produzcan

- 2.4. Fomentar la innovación en la producción de bienes, los procesos tecnológicos y productivos, los métodos de organización y los métodos de comercialización, como parte de la cultura organizacional de la Fábrica. (Responde al objetivo # 8)
 - 2.5. Continuar incentivando la participación de la ANIR en la solución de los problemas incluidos en los planes temáticos del 2023 y ejecutar las actividades del Fórum de Ciencia y Técnica a nivel de Base, Municipio, Provincia y Empresa.
3. Lograr en Excelencia en Cumplimiento.
- 3.1. Crear un ambiente de trabajo seguro. (Responde al objetivo # 1).
 - Asegurar que no se produzcan eventos críticos de Seguridad, Salud y Medio Ambiente(SHE) Lograr cero accidentes registrables con pérdida de tiempo (RiR = 0)
 - Lograr 90% BBS cerrado y plan de acción de casi accidente.
 - Incrementar los reportes de Casi accidentes en un 10% y asegurar su inserción en SHE PM
 - Al cierre del 3 trimestre 80% de brechas cerradas del programa 52 semanas
 - Al cierre del 3 trimestre alcanzar un incremento del 20%de la base del LISA.
 - Lograr tener los requerimientos de FCA, 50% en nivel emergente
 - Cerrar al 100% de los Gap`s rojos y amarillos de la evaluación de seguridad de máquinas
 - Realizar reevaluación de Seguridad de máquinas en el tercer trimestre.
 - 3.2. Medio Ambiente y Sostenibilidad: (Responde al objetivo # 1)
 - Reducir el consumo de agua 1.47 m³/ Ton
 - Alcanzar un índice de consumo de energía de 0.151 GJ/ Ton.
 - Lograr una tasa de gases de efecto invernadero de 26.46 kg CO2 e7 Ton producida
 - Lograr que Waster By products no sobrepásenlas 2.0kg 7 Ton
 - Implementar proyectos de reducción