

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NTC-ISO 50001 EN LA
FÁBRICA TALLER DE CERVEZA**

HEIDY DANIELA CHAPARRO MUÑOZ

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C
2021**

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NTC-ISO 50001 EN LA
FÁBRICA TALLER DE CERVEZA**

HEIDY DANIELA CHAPARRO MUÑOZ

**ESTUDIO DE CASO DESARROLLADO DURANTE EL DIPLOMADO DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA**

DIRECTOR, JUAN JOSÉ VARGAS OSORIO

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C**

2021

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
DIAGNÓSTICO	3
PROPUESTA Y POSIBILIDADES DE RECONVERSIÓN ENERGÉTICA.	5
1. Objeto y campo de aplicación.....	5
2. Referencias normativas.	6
3. Términos y definiciones.....	6
4. Contexto de la organización.....	7
4.1. Conocimiento de la organización y su contexto.	7
4.2. Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.	8
4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de energía.	8
4.4. Sistema de gestión de energía.....	9
4.4.1. Planificación energética.	10
4.4.1.1. Revisión energética.....	10
4.4.1.1.1. Elaboración balance general de energía.	10
4.4.1.1.2. Censo de equipos.....	10
4.4.1.1.3. Línea base energética.	11
4.4.1.1.4. Indicadores de desempeño energético.....	11
4.4.1.2. Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía.	12
4.4.2. Planes de acción:	13
4.4.3. Implementación y operación.....	15
4.4.3.1. Control operacional.....	15
4.4.3.2. Adquisición de servicios de energía, productos, equipos.....	16
4.4.4. Verificación.	17
4.4.4.1. Auditoria interna del SGE.....	17
5. Liderazgo	18
5.1. Liderazgo y compromiso	18
6. Política energética.	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	21

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Diagrama de Pareto.....	3
Gráfica 2. Costos de energía 2020.....	4

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tanques fermentadores y Cuarto frío.	4
Figura 2. Proceso de elaboración de cerveza de Taller de Cerveza.	5
Figura 3. Esquema partes interesadas.	8
Figura 4. Organigrama Taller de Cerveza.	8
Figura 5. Esquema SGE.	9

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos de la empresa.....	7
Tabla 2. Censo de carga Taller de Cerveza.....	10
Tabla 3. Formato plan de acción Taller de Cerveza.....	13
Tabla 4. Formato plan de mantenimiento.	15
Tabla 5. Formato para la adquisición de energía, productos, equipos y energía.....	16
Tabla 6. Formato plan de auditorías del SGE para Taller de Cerveza.	17

RESUMEN

Este trabajo define el estado actual en que se encuentra la empresa Taller de Cerveza respecto a su consumo, conocimiento y gestión energética para luego proponer un modelo de implementación de la norma NTC- ISO 50001 y de esta manera contribuir a la eficiencia y mejora continua del sistema de gestión energética de la empresa. Para realizar dicha propuesta se obtuvieron los consumos energéticos del año 2020 y sus costes para conocer los meses en que Taller de Cerveza tenía un mayor consumo y a su vez se identificaron las áreas y equipos con mayor demanda de energía. Una vez obtenidos estos datos se procedió a elaborar el esquema de planeación del SGE (Sistema de Gestión Energética) consiguiendo resultados favorables ya que los esquemas y formatos se adecuan a lo requerido por la empresa, logrando limitar el sistema de gestión para finalmente proponer la política energética que fundamentara todo el funcionamiento y correcta operación de la norma en la empresa.

Palabras clave: energía, eficiencia, sistema de gestión, norma, ahorro.

ABSTRACT

This work defines the current state of the company Taller de Cerveza regarding its consumption, knowledge and energy management to later propose an implementation model of the NTC-ISO 50001 standard and in this way contribute to the efficiency and continuous improvement of the energy management system of the company. To carry out this proposal, the energy consumption for the year 2020 and its costs were obtained to determine the months in which Taller de Cerveza had the highest consumption and in turn the areas and equipment with the highest energy demand were identified. Once these data had been obtained, the planning scheme of the SGE (Energy Management System) was elaborated, obtaining favorable results since the schemes and formats are adapted to what is required by the company, managing to limit the management system to finally propose the policy energy that will base all the functioning and correct operation of the norm in the company.

Key words: energy, efficiency, management system, standard, saving.

INTRODUCCIÓN

Las actividades industriales traen consigo una demanda creciente del suministro energético para llevar a cabo la elaboración de sus productos, consecuente a esto se genera una mayor explotación de energías no renovables además de traer consigo diferentes impactos ambientales como el efecto invernadero para suplir la demanda energética de dichas actividades.

La industria cervecera busca cada día modernizar sus procesos debido al consumo de diferentes recursos naturales que son necesarios para la elaboración de sus productos. Bavaria es una empresa colombiana que le apunta a la reducción de sus emisiones utilizando nuevas estrategias para mejorar la eficiencia energética con la creación de granjas eólicas y plantas de autogeneración eléctrica. (Yency Contreras Ortiz & Miller Arévalo, 2013)

La implementación de sistemas de gestión energéticos en la actualidad es un recurso valioso para las industrias ya que muchas de estas controlan su calidad y manejo ambiental de sus organizaciones gracias a estos sistemas. En Colombia la ISO 50001 es adaptada en el país como una norma espejo llamándose NTC-ISO 50001 con el fin de que la industria colombiana la implementara y de esta manera contribuir a una productividad verde con la ayuda de la eficiencia energética como un camino para frenar el cambio climático además de traer beneficios económicos. (Prias Caicedo & Campos Avella, 2013).

Dentro de las ventajas de implementar un sistema gestión en las industrias de bebidas, son la facilidad que adoptan al velar por el cumplimiento de legislación además de reducir una importante emisión de gases de efecto invernadero, construyendo una mejor imagen de la empresa. De igual forma existe una reducción en costos de energía puesto que se tendrá mayor conocimiento de los flujos energéticos con lo que cuenta la empresa favoreciendo la responsabilidad energética-ambiental. (Dirección General de Eficiencia Energética, 2016).

Este trabajo busca realizar una propuesta para implementar la norma NTC-ISO 50001 en la fábrica de cerveza “Taller de Cerveza” para que posteriormente se busque su implementación y de esta manera se certifiquen con el cumplimiento de esta norma con el objetivo de reducir costos en el consumo energético con ayuda del establecimiento de una política energética que apoyará el sistema de gestión adquiriendo mayor compromiso con la mejora continua y la lucha con el cambio climático consecuencia de las emisiones de GEI.

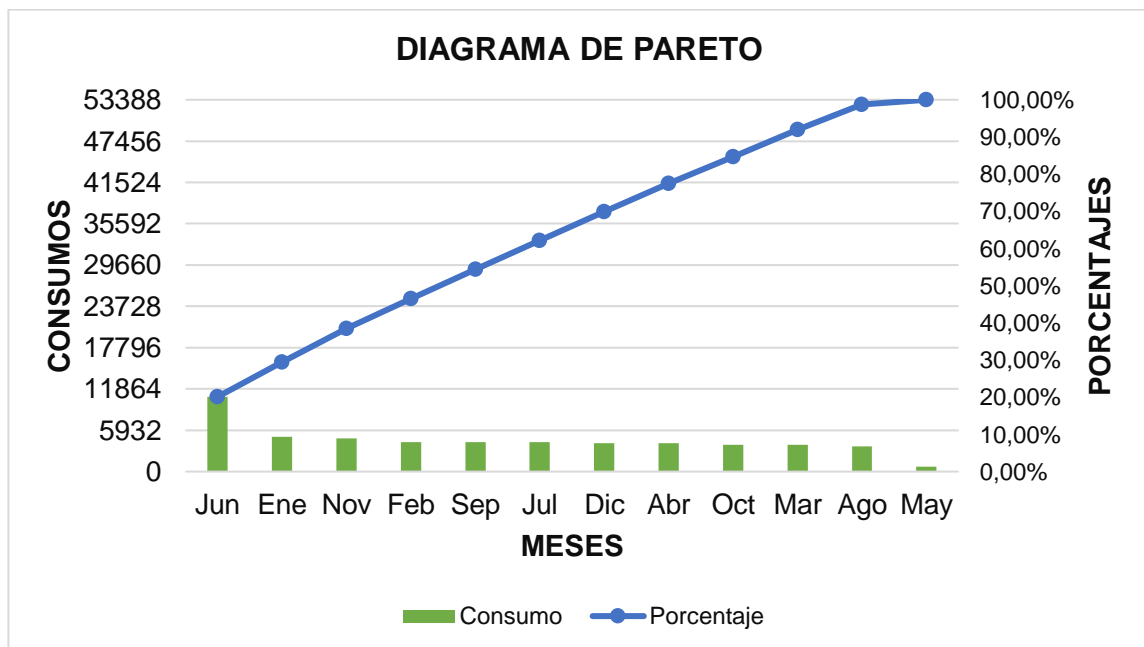
DIAGNÓSTICO

Taller de Cerveza en su esquema de producción no cuenta con sistemas de gestión dentro de sus procesos, esto debido a un desconocimiento en el tema por parte de los dueños y empleados de la fábrica. Además, dentro de sus objetivos no está el de reducir el consumo energético para la obtención de beneficios económicos y tienen total desconocimiento sobre la NTC-ISO 50001.

De acuerdo con este primer análisis se elabora el grafico de Pareto representado en la Gráfica 1, en donde se establecen los consumos por mes y su respectivo porcentaje logrando la identificación de los meses con mayor consumo energético en el año 2020. Los meses de enero, febrero, junio y noviembre alcanzan el 46,45% de la demanda energética de todo el año, por lo cual se hará énfasis en las actividades de estos meses que representan tal demanda.

Según datos de producción, en todos los meses se estima la elaboración de 5.000 a 7.000 litros de cerveza, sin embargo, en junio Taller de Cerveza duplica la cifra de producción todos los años ya que de esta manera suplen la demanda de cerveza de los 3 últimos meses del año porque son aquellos donde hay mayores ventas.

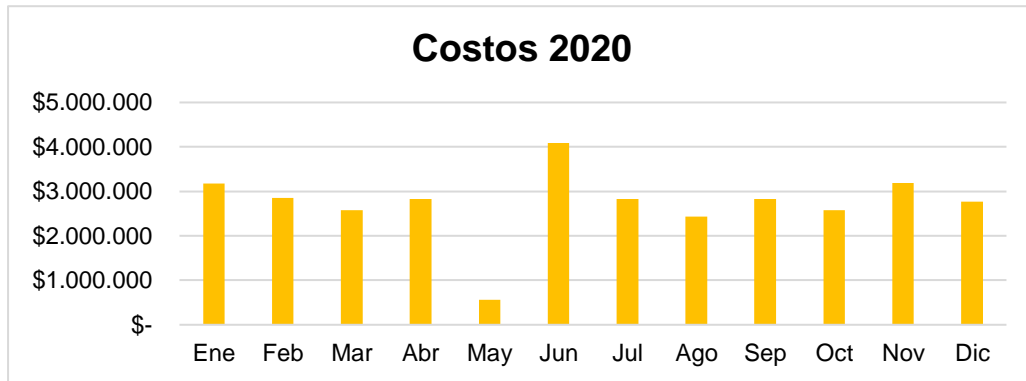
. Gráfica 1. Diagrama de Pareto.



Fuente: Autor.

La Gráfica 2 organiza la variación de costos energéticos de la empresa en el año 2020, demostrando así el alto costo que se tienen en los meses de mayor producción de cerveza.

Gráfica 2. Costos de energía 2020.



Fuente: Autor.

De igual manera se establecen los equipos de mayor consumo energético dentro del proceso, siendo estos los siguientes equipos de refrigeración: nevera de muestreo, nevera almacenamiento de levadura y lúpulos, chiller área de proceso, chiller cuarto de mantenimiento, refrigerador área de proceso. Al igual que los equipos de refrigeración, la ingeniera de proceso establece que los tanques fermentadores representados en la Figura 1, también son de alto consumo debido a que estos equipos funcionan de manera permanente y tienen mantenimiento cada 6 meses.

En los meses con mayor producción los equipos de refrigeración deben disminuir más la temperatura para la correcta conservación de la cerveza en el cuarto frío y por esto hay un aumento en la demanda energética de la fábrica, de igual manera los tanques fermentadores trabajan de forma permanente.

Figura 1. Tanques fermentadores y Cuarto frío.



Fuente: Autor.

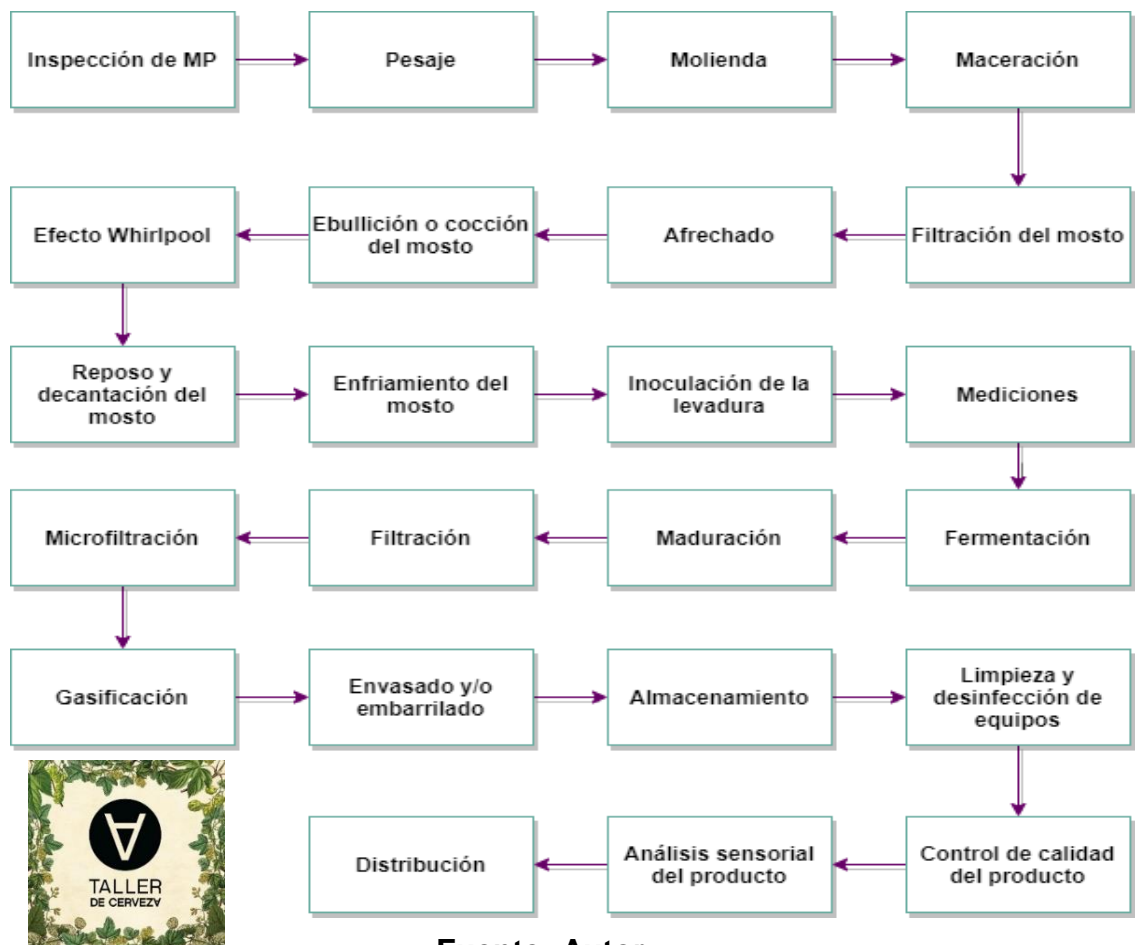
PROPUESTA Y POSIBILIDADES DE RECONVERSIÓN ENERGÉTICA.

Se propone la implementación del sistema de gestión energética NTC-ISO 50001 cuyo objetivo es la reducción del consumo energético y del costo aportando a la huella de carbono generada por la empresa y obteniendo una mayor eficiencia energética en el marco del ciclo de mejoramiento continuo: planificar, hacer, verificar, actuar. A continuación, se plantea la estructura de la norma en el esquema de planificación de la misma.

1. Objeto y campo de aplicación.

El campo de aplicación de la NTC-ISO 50001 se establece en el marco productivo, desde el momento de inspección de la materia prima hasta el almacenamiento para su posterior distribución, este proceso de elaboración de cerveza se representa en la Figura 2.

Figura 2. Proceso de elaboración de cerveza de Taller de Cerveza.



Fuente: Autor.

2. Referencias normativas.

Este documento no contiene referencias normativas.

3. Términos y definiciones.

Alcance del SGEN. Grupo de actividades que una organización aborda a través de un sistema de gestión de la energía.

Sistema de gestión de la energía SGEN. Sistema de gestión para establecer una política energética, objetivos, metas energéticas, planes de acción y procesos para alcanzar los objetivos y las metas energéticas.

Política energética. Declaración de la organización de su intención o intenciones, dirección o direcciones y compromiso o compromisos globales relacionados con su desempeño energético, según lo expresado formalmente por la alta dirección.

Proceso. Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforma las entradas y salidas.

Desempeño energético. Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía.

Línea base energética LBen. Referencia cuantitativa que proporciona la base para la comparación con la línea de base energética.

Objetivo. Resultado a alcanzar

Consumo de energía. Cantidad de energía utilizada.

Revisión energética. Análisis de eficiencia energética.

Fermentación. La levadura transforma los azúcares del mosto de cebada en alcohol.

Maceración. Proceso de extracción sólido-líquido.

Afrechado. Introducción del salvado procedente de la molienda de los cereales.

Efecto Whirlpool. Remolino creado en la olla de hervido al final de la cocción.

Inoculación. Activación de la levadura.

4. Contexto de la organización

4.1. Conocimiento de la organización y su contexto.

Para proporcionar un profundo nivel conceptual de la empresa se realizaron preguntas a los dueños y trabajadores de la organización para saber su cultura energética y conocer los ámbitos que lo rodean, para ello se elabora la siguiente matriz representada en la Tabla 1, que contiene los aspectos positivos y negativos de la empresa de manera interna y externa.

Tabla 1. Aspectos de la empresa.

		ASPECTOS DE LA EMPRESA	
		EXTERNOS	INTERNOS
+	Las partes interesadas de la empresa promueven el cuidado ambiental, de esta manera estarían de acuerdo con la implementación de SGE en Taller de Cerveza ya que fomenta la participación de las mismas en el proceso productivo.		Los trabajadores y dueños de Taller de cerveza no cuentan con una madurez en la cultura de gestión energética sin embargo consideran una gran oportunidad el desarrollo sostenible de la empresa para beneficios ambientales y económicos.
	No existen limitaciones en el suministro de energía, además hay confianza y seguridad en la empresa encargada del suministro energético Enel-Codensa.		Los recursos financieros y economía no afectan a la organización.
-	No cuentan con disponibilidad de otro tipo de energía y el coste energético es alto.		Dentro de sus objetivos y estrategias no está el ahorro de energía en el proceso de producción.
	La huella de carbono producto de sus procesos no ha sido cuantificada por la empresa.		Los equipos y tecnologías existentes no fueron seleccionados por tener menor consumo energético, sin embargo, están sujetos a cambios.

Fuente: Autor.

4.2. Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

En la Figura 3, se plantean las partes interesadas de Taller de Cerveza, con el fin de comprender de mejor forma el contexto de la organización con relación a la energía y de esta manera plantear las necesidades de cada parte para brindar herramientas de mejora en el sistema de gestión de energía (SGE).

Figura 3. Esquema partes interesadas.



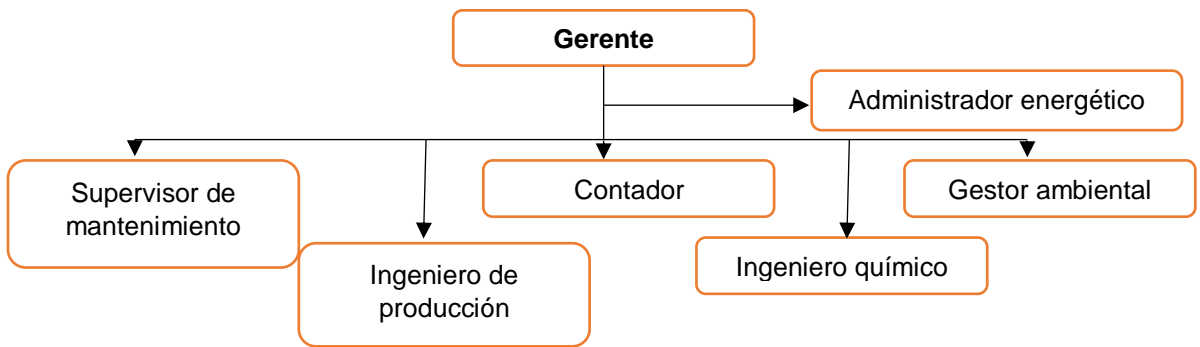
Fuente: Autor.

4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de energía.

El SGE se aplicará a las 5 líneas de producción de cerveza (Stout, Lager, IPA, Bitter Ale, Brown Ale) de la planta ubicada en la dirección Cra 18 # 85-28 de Bogotá. Incluye desde el recibimiento de la materia prima, su transformación hasta la entrega del producto final y las áreas de suministro de energía correspondientes a ollas de maceración, fermentadores, tanques de maduración, molino, refrigeradores y etiquetadora.

El sistema SGE será coordinado desde gerencia, asignando a cada cargo una función del proceso de elaboración de cerveza, se propone la contratación de un administrador energético quien será el puente entre gerencia a los demás cargos para de esta manera facilitar la comunicación y brindar apoyo al SGE, la Figura 4 contiene el organigrama propuesto:

Figura 4. Organigrama Taller de Cerveza.

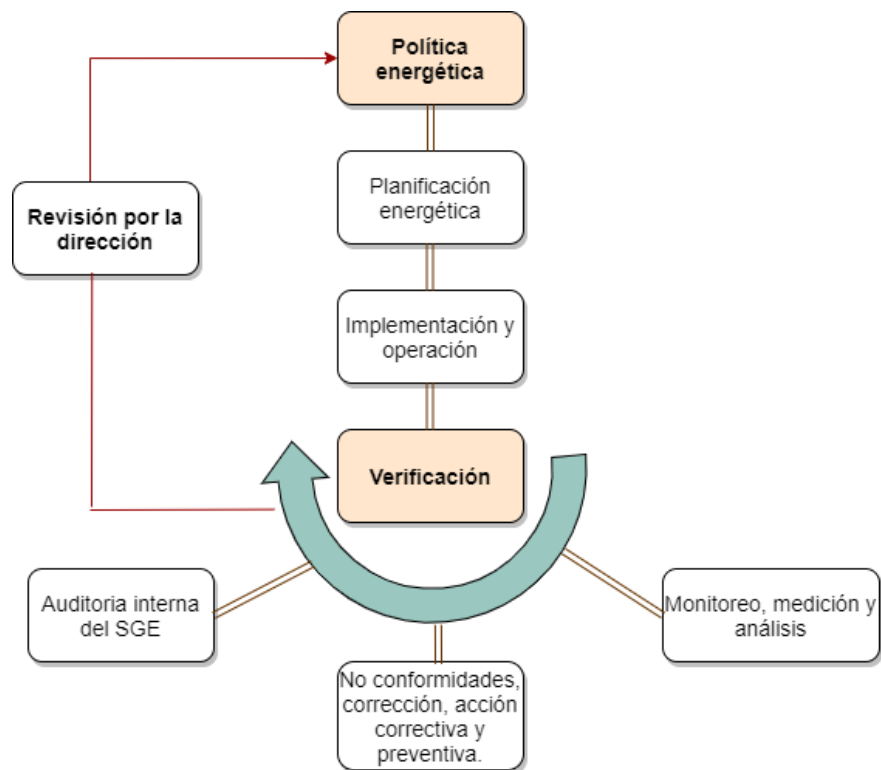


Fuente: Autor.

4.4. Sistema de gestión de energía.

El modelo para la planeación del sistema de gestión de la energía en Taller de Cerveza se basa en el modelo de mejora continua según lo estipulado en la norma NTC-ISO 50001 representada en la Figura 5:

Figura 5. Esquema SGE.



Autor: Prias Caicedo & Campos Avella, 2013.

4.4.1. Planificación energética.

4.4.1.1. Revisión energética.

En enero de cada año se entra a analizar los usos y consumos de energía del año anterior y de esta manera a través de un diagnóstico identificar las oportunidades de mejora del desempeño energético. Se conocen los meses de mayor consumo con la elaboración del diagrama de Pareto y además la información dada por los trabajadores de la empresa indica los equipos de mayor consumo, sin embargo, la siguiente es una propuesta para abarcar con mayor totalidad toda la revisión energética anual de Taller de Cerveza a través de la siguiente información.

4.4.1.1.1. Elaboración balance general de energía.

Dentro de los límites establecidos y a partir de la energía que es suministrada a la empresa se identifica mediante un diagrama de bloques el uso de la energía hasta el proceso final de almacenamiento de la cerveza haciendo énfasis en la cantidad de energía que entra y sale de cada proceso y las pérdidas que puedan existir.

4.4.1.1.2. Censo de equipos.

Esta actividad consiste en la elaboración de un inventario con todos los equipos del proceso junto con su potencia y tiempo de uso en el día, de esta manera se puede identificar las áreas del proceso con mayor consumo en el año ya que Taller de Cerveza actualmente no cuenta con las fichas técnicas de sus equipos, por lo tanto, es una herramienta que facilita a la identificación de altos consumos. La Tabla 2 muestra la propuesta de formato para llevar la información de este censo de manera concisa:

Tabla 2. Censo de carga Taller de Cerveza.

CENSO DE CARGA TALLER DE CERVEZA					
Fecha:					
Nombre encargado:					
Área	Equipo	Cantidad	Potencia	Tiempo de uso en el día	Energía consumida al mes
	Bascula	1	--	--	--

Almacenamiento MP	Molino	1	--	--	--
	Nevera	2	--	24h	--
Proceso	Tablero de control	1	--	24h	--
	Olla de maceración	3	--	--	--
	Olla de cocción	3	--	--	--
	Olla de caramelo	3	--	--	--
	Tanque fermentador	6	--	--	--
	Medidor CO2	1	--	--	--
	Dispensador	1	--	--	--
	Bomba	2	--	--	--
	Compresor	2	--	--	--
	Tapadora	1	--	--	--
	Etiquetadora	1	--	--	--
	Embotelladora	1	--	--	--
Cuarto frio	Tablero de control	1	--	24h	--
	Chiller	1	--	24h	--
	Refrigerador	2	--	24h	--
Control	Nevera	1	--	24h	--

Fuente: Autor.

4.4.1.1.3. Línea base energética.

Una vez obtenida la anterior información se propone la elaboración de la línea base de la empresa y para esto los indicadores de desempeño energético deben reflejar el uso y consumo de energía. Se realizará la línea base a partir del modelo de correlación para conocer el comportamiento de la variación del consumo de energía con la producción para las 5 líneas que maneja Taller de Cerveza.

4.4.1.1.4. Indicadores de desempeño energético.

Los indicadores de desempeño apoyaran el seguimiento y control energético de la empresa, para ello se propone la elaboración del indicador base 100, el cual se comporta de acuerdo a lo establecido en la línea base y su completo cumplimiento es determinado por el valor 100.

El indicador de base 100 realiza la evaluación de los porcentajes energéticos, es decir si aumenta o disminuye el desempeño energético por factores por la eficiencia energética y para su elaboración se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ La línea de base del consumo de energía está definida como una expresión lineal en función de la producción (variable significativa). El indicador se forma por la siguiente expresión:

$$\text{IDE100} = \text{E LB} * 100 / \text{Er}$$

E LB = Energía que teóricamente se debió consumir según la línea base ($m \cdot P + E_0$).

Er = valor real del consumo medido.

P= Producción realizada medida, para el valor de consumo Er.

Si $\text{IDE100} > 100\%$ hay una mejora del desempeño ya que el consumo de energía fue inferior al de la línea de base para ese nivel de producción realizado.

Si $\text{IDE100} < 100\%$ hay una disminución del desempeño ya que el consumo de energía fue superior al de la línea de base para ese nivel de producción realizado.

4.4.1.2. Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía.

Para cumplir con la política energética se deben establecer una serie de objetivos, metas y planes de acción para lograr una mejora en la eficiencia energética de Taller de cerveza. Para ello se propone lo siguiente:

Objetivo general a implementar:

Reducir el 30% del consumo total de energía de Taller de Cerveza.

Objetivos específicos a implementar:

1. Reducir el consumo energético del área de cuarto frío mediante la aplicación de buenas prácticas en los equipos de refrigeración y chiller.
2. Reducir el consumo energético utilizando equipos de iluminación más eficientes.
3. Mejorar la eficiencia energética de las calderas.


Metas energéticas:

Para el primer trimestre del 2022 reducir el 30% del consumo total de energía de taller de cerveza por las 5 líneas de producción.

4.4.2. Planes de acción:

Con base a los objetivos propuestos se recurre a la elaboración de un plan de acción que impulse el cumplimiento del conjunto de dichos objetivos. El plan de acción propuesto se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. Formato plan de acción Taller de Cerveza.

 <h2 style="text-align: center;">PLAN DE ACCIÓN</h2>					
Objetivo: Reducir el consumo energético utilizando equipos de iluminación más eficientes.					
Actividades	Responsables	Fecha	Recursos	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño
Reemplazar luminarias fluorescentes por luminarias LED en el área de producción, además deben estar apagadas en horas de descanso del personal, en zona de almacenamiento sin personal al interior y en periodos no productivos.	Gerencia, administrador energético y operarios	Reemplazo de luminarias: Cada vez que dejen de funcionar.	Compra de luminarias nuevas	Revisión de orden de compra, instalación y verificación del correcto funcionamiento	IDE
Evaluar la utilización de "timer" o sensores de luz para áreas poco concurridas y utilizar "dimmers" para reducir la intensidad de luz en momentos de bajo tráfico del personal.	Administrador energético	Desde la implementación de la norma	Compra de elementos de control lumínico	Revisión de orden de compra, instalación y verificación del correcto funcionamiento	

Separar los circuitos de iluminación para que el control de estas no dependa únicamente de un interruptor en el área de proceso y de esta manera iluminar solo los sectores necesarios.	Gerencia y administrador energético	Desde la implementación de la norma	Compra de elementos de control lumínico	Revisión de orden de compra, instalación y verificación del correcto funcionamiento	
Objetivo: Reducir el consumo energético del área de cuarto frío.					
Actividades	Responsables	Fecha	Recursos	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño
En los refrigeradores introducir los productos a la menor temperatura posible para no sobrecargar el equipo.	Operarios	Todos los días	--	Operarios atienden casos en donde se ingresen productos de mayor temperatura	IDE
Utilizar el chiller a la temperatura adecuada para el almacenamiento de la cerveza (12°C) y de esta manera evitar derroches de electricidad.	Supervisor de mantenimiento y administrador energético	Mensualmente	--	Personal encargado por medio de la gradualidad del equipo	
Mantener selladas las puertas y paredes de las zonas frías y así evitar infiltraciones de aire caliente, además considerar la compra de una antecámara de almacenamiento en el cuarto frío para programar el ingreso y salida de cargas.	Operarios y administrador energético	Todos los días	Compra de elementos de control	Revisión de orden de compra, instalación y verificación del correcto funcionamiento	
Objetivo: Mejorar la eficiencia energética de las calderas.					
Actividades	Responsables	Fecha	Recursos	Método de verificación	Método de evaluación del desempeño

Verificar el estado de las partes externas de la caldera junto a su temperatura para determinar si hay fugas de calor con ayuda de un analizador termo-grafico	Supervisor de mantenimiento y operarios	Mensualmente	Software	Personal encargado por medio de supervisión mensual	IDE
Evaluar la posibilidad de adquirir e instalar un sistema de cogeneración, para generar calor y electricidad de forma simultanea	Gerencia y administrador energético	--	--	Análisis de directivos	
Instalar economizadores para recuperar calor de los gases de combustión y de esta manera reducir consumo de combustible	Gerencia y administrador energético	Desde la implementación de la norma	Compra de economizadores	Análisis de directivos	

Fuente: Autor

En el anterior plan de acción se asigna para cada actividad las responsabilidades del personal designado en el organigrama y de esta manera llevar orden en el cumplimiento de cada objetivo energético como se estipula en la política energética.

4.4.3. Implementación y operación.

4.4.3.1. Control operacional.

Se requiere de un control operacional y de mantenimiento en los equipos del proceso, para esto es recomendable el uso de formatos que lleven el registro y control de los USE (Uso Significativo de Energía) los cuales en la revisión energética logran ser identificados. A continuación, se presenta un formato guía para mantener el desempeño energético de las áreas a través de un programa de mantenimiento expuesto en la Tabla 4:

Tabla 4. Formato plan de mantenimiento.

PLAN DE MANTENIMIENTO																
ELEMENTO: CUARTO FRIO							Fecha:			Realizó:						
ITEM	TAREA A REALIZAR	FREC	RESPONSABLE	MES												
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	Revisión y control de sensores de flujo de agua del sistema Chiller	M	Supervisor de mantenimiento y operarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2	Limpieza de condensadores y torres de enfriamiento del sistema Chiller, revisión de válvulas y cambio si es necesario	T	Supervisor de mantenimiento y operarios	X			X			X			X		
3	Revisión e inyección de carga refrigerante (Glicol) en chiller y sistemas refrigerantes	M	Supervisor de mantenimiento y operarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Medición de presiones en sistema de recirculación de sistema chillers	T	Supervisor de mantenimiento y operarios	X			X			X			X		

Fuente: Autor

4.4.3.2. Adquisición de servicios de energía, productos, equipos.

Este es un paso importante ya que se trata de evitar la introducción de equipos ineficientes a la empresa, es por esto que se propone en la Tabla 5 el siguiente esquema para comparar las opciones de comprar y elegir la mejor.

Tabla 5. Formato para la adquisición de energía, productos, equipos y energía.

ASPECTOS	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3	OPCION 4
Inversión inicial				
Costo operacional anual				
Costo mantenimiento anual				
Consumo de energía anual				
Total costos				
Vida útil				
Tiempo de recuperación de la inversión				

Fuente: Autor.

4.4.4. Verificación.

4.4.4.1. Auditoría interna del SGE.

El proceso de auditoría interna se elabora como una actividad planificada, independiente y documentada la cual se realiza con el fin de encontrar evidencias del estado en que se encuentra el SGE, de esta manera se sabe el grado de cumplimiento que se ha obtenido al implementar la norma. La Tabla 6 representa el plan de auditoría que se propone para Taller de Cerveza.

Tabla 6. Formato plan de auditorías del SGE para Taller de Cerveza.

PLAN DE AUDITORIAS DEL SGE				FECHA
LUGAR		Planta de proceso Taller de Cerveza.		
OBJETIVO: Verificar el grado de cumplimiento de los requisitos de la NTC ISO-5001.		ALCANCE: Abarca todos los procesos del sistema de gestión de la energía.		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	AUDITORES
OBSERVACIONES				
RESPONSABLE DEL PROCESO AUDITADO		AUDITORES RESPONSABLES		
Firma		Firma		
Nombre:		Nombre:		
Cargo:		Cargo:		
Fecha:		Fecha:		

Fuente: Autor.

Esta actividad deberá ser realizada cada año por auditores externos que cuenten con el conocimiento energético y proporcionen una certificación que asegure el cumplimiento de este método de verificación del SGE. El administrador energético se encargará de recopilar la información generadas como resultado de la auditoria (Conformidades, no conformidades, observaciones, fortalezas y aspectos por mejorar).

5. Liderazgo

5.1. Liderazgo y compromiso

Para el cumplimiento y manejo del SGE es necesario el compromiso de la alta gerencia y de la administración energética en donde sus objetivos principales serán:

- Implementar y mantener funcionando la política energética propuesta para Taller de Cerveza.
- Proporcionar todos los recursos que sean necesarios para la implementación y mejora continua del SGE, brindando recurso humano, tecnológico y financiero.
- Asegurar la constante comunicación con los demás trabajadores de la importancia de la eficiencia energética dentro de Taller de Cerveza.
- Velar por la conformación e integridad del equipo de gestión energética que cuenten con conocimientos específicos de energía y de los procesos de la empresa.
- Cumplir con los objetivos y metas energéticas establecidas.
- Identificar las oportunidades de ahorro energético que puedan presentarse.
- Implementar y gestionar reuniones periódicas con la participación de todos los empleados con el fin de motivarlos y promover el uso racional y eficiente de la energía.

6. Política energética.

Con el fin de apoyar el SGE se busca la implementación de una política energética siendo esta una declaración breve y concisa para la fácil adaptación a los miembros de la empresa y de esta manera aplicarse a sus actividades laborales promoviendo el compromiso de la mejora continua. La siguiente es la política energética propuesta para Taller de Cerveza:

POLÍTICA ENERGÉTICA

Taller de Cerveza, fábrica productora y comercializadora de cerveza artesanal es consciente de que el cumplimiento de su misión y objetivos, implica un deber en la generación de competencia en los mercados de este ámbito además de ser más sustentable con sus procesos. Para Taller de Cerveza el uso eficiente del recurso energético es fuente principal para llegar a ser más competitivos y de igual forma más amigables con el medio ambiente.

Es por esto que la empresa contará con metas energéticas que cada día nos reten a mejorar nuestros procesos, esto de la mano con la implementación y mejora del Sistema de Gestión de la Energía bajo el estándar de la norma NTC-ISO 50001, con el fin de obtener ahorros y eficiencia energética para la contribución del cambio climático y la generación de gases de efecto invernadero.

Taller de Cerveza se compromete a alcanzar un mejor rendimiento y desempeño energético realizando los siguientes compromisos:

- 1. Velar por la mejora y continuo mejoramiento de la eficiencia energética.*
- 2. Fomentar el uso eficiente de la energía y el ahorro energético de cada proceso.*
- 3. Adquirir y remplazar maquinas por nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia dentro de empresa.*
- 4. Mejorar los hábitos de consumo energético por parte de los empleados.*

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Taller de Cerveza es una empresa que cuenta con una baja cultura energética, sin embargo, tienen disponibilidad de recursos y aprecian la idea de implementar un modelo de gestión energética como el actualmente presentado por ser una empresa que tiene un alto consumo energético y que necesita de un impacto positivo en el medio ambiente además de ahorrar en costes energéticos. Es viable la implementación de la NTC-ISO 50001 por ser una empresa que día a día necesita del recurso energético con la oportunidad de obtener una mejora continua en cada uno de sus procesos especialmente en los meses en que se apreció un alto consumo consecuente de una alta producción.

Es importante que para el desarrollo del SGE propuesto Taller de Cerveza se comprometa a velar por la recolección de información necesaria para gestionar los planes de acción y demás actividades que buscan la eficiencia energética de todo el conjunto de procesos con ayuda de recurso humano con conocimientos en eficiencia y administración energética.

BIBLIOGRAFÍA

Dirección General de Eficiencia Energética. (2016) Guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energético.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2019) Norma técnica colombiana NTC-ISO 50001 Colombia.

Michel de Laire, Yahaira Fiallos, & Ángela Aguilera. *Guía de sistemas de gestión de la energía basados en ISO 50001*. (). Chile

Prias Caicedo, O. F., & Campos Avella, J. C. (2013). Implementación SGIE, guía con base ISO 50001. (). Bogotá D.C:

Yency Contreras Ortiz, & Miller Arévalo. (2013). Industrias Verdes. Xinhua News Agency (Spanish),

Red de investigación e innovación en combustión de uso industrial. (2014). *Caracterización y cuantificación del consumo energético en las empresas seleccionadas según el diseño muestral*. (). Medellín.

Talla Chicoma, & Elisa Denisse. (2015). Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa