



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

“Evaluación del Índice de Consumo Eléctrico para incrementar la eficiencia del molino Paquito - Cajamarca”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica**

AUTORES:

Medina Quintana, Deyby Ángeles Romario (ORCID: 0000-0002-4526-7556)

Namuche Agurto, Edinson Javier (ORCID: 0000-0001-7973-7934)

Silupú Cochachi, Anthony Cristhian (ORCID: 0000-0001-8762-1210)

ASESOR:

Mg. Vega Calderón, Edilbrando (ORCID: 0000-0003-1880-1677)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, transmisión y distribución

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por permitirme culminar y lograr nuestros sueños, a todas las personas que durante este proceso nos brindaron su esfuerzo y apoyo emocional para lograr nuestro objetivo. A nuestros padres y familiares.

Los Autores.

Agradecimiento

A Dios por sus bendiciones ya que gracias a las oraciones hemos logrado cumplir nuestro objetivo, a nuestros asesores, a los ingenieros de nuestra facultad que nos apoyaron a lograr nuestros objetivos, a nuestros familiares por todo su apoyo incondicional.

Los Autores.

Índice

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento.....	ii
Índice.....	iii
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	7
III. RESULTADOS	12
3.1. Analizar el índice de consumo eléctrico con los valores de producción de arroz pilado y consumo de energía.....	12
3.2. Mediciones de los parámetros eléctricos de los motores eléctricos en el proceso productivo.....	20
3.3. Proponer el nuevo índice de consumo eléctrico, con las nuevas alternativas de mejora.....	21
3.4. Evaluar económicamente el proyecto, utilizando indicadores económicos tales como Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio – Costo.....	22
IV. DISCUSIÓN	26
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES	29
Referencias	30
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº 01: Energía activa H.P del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019.....	15
Figura nº 02: Energía activa F.P del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019	16
Figura nº 03: Energía reactiva del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019.....	16
Figura nº 04: Facturación del Consumo de energía en soles del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019.....	17

RESUMEN

El trabajo de investigación consiste en la “evaluación del índice de consumo eléctrico para incrementar la eficiencia del molino Paquito – Cajamarca”, tiene como objeto la evaluación del consumo de energía eléctrica por parte de los motores eléctricos en función a la producción de arroz, con lo cual se determina la influencia en la eficiencia de las instalaciones. Para lo cual se realiza el análisis de las variables de funcionamiento de cada motor eléctrico.

La investigación se fundamenta en la información histórica del consumo de la energía eléctrica de los últimos meses, detallado en horas punta y fuera de punta, así como también la información referente a los niveles de producción de arroz pilado, con lo cual se determina el índice de consumo eléctrico.

Determinándose que cuando los motores eléctricos operan a bajo porcentaje de plena carga la eficiencia tiende a disminuir, es decir a una menor producción de arroz pilado la eficiencia de todas las instalaciones es menor.

A fin de determinar la viabilidad de la implementación del proyecto, se realiza una evaluación económica de la propuesta, utilizando indicadores económicos como VAN, TIR, C/B

Palabras Clave: Índice de Consumo Eléctrico, Producción de Arroz Pilado, Eficiencia, Intensidad de corriente eléctrica a plena carga.

ABSTRACT

The research work consists in the evaluation of the electrical consumption index to increase the efficiency of Molino Paquito - Cajamarca. Its purpose is the evaluation of the consumption of electric energy by electric motors in function of rice production, with which the influence on the efficiency of the facilities is determined. For which the analysis of the operating variables of each electric motor is performed.

The research is based on the historical information on the consumption of electric energy in recent months, detailed at peak and off-peak hours, as well as information on the levels of rice production, which determines the index of electrical consumption

Determining that when electric motors operate at a low percentage of full load the efficiency has to decrease, that is to say a lower production of piled rice the efficiency of all the facilities is lower.

In order to determine the viability of the project implementation, an economic evaluation of the proposal is carried out, using economic indicators such as VAN, TIR, C / B

Keywords: Electricity Consumption Index, Piled Rice Production, Efficiency, Electric current intensity at full load.

I. INTRODUCCIÓN

En México, existe un programa que impulsa de manera eficiente la parte de energía, pero sin embargo es muy limitado, no existe en ciertas zonas y lo peor es que carece de algún mecanismo que financie esa mejora que debe tener toda planta industrial. Por ello, existen grandes potenciales en economizar el combustible, evidenciando de esta manera los planes pilotos en eficacia de la energía de este sistema que genera y distribuye vapor. (Comisión Nacional de Ahorro de Energía, 2014, p.23).

En Europa, los temas relacionados con las eficiencias de las energías son aspectos esenciales en las estrategias europeas para crecer y ser sostenibles del horizonte2020, son tal vez una de las maneras más viables de dar refuerzo en seguridad y abastecer de energía para disminuir la emisión que genera todo el parque industrial, ocasionando los efectos invernaderos y otros. (COES – ISOVER, 2018, p.4).

En el sector industrial, ser eficaz en temas de energía es de manera muy significativa el decidir en este tema de la industria, y eso dependerá de que beneficio económico y competitivo existe en ámbitos internacionales. (INDA, 2016, p.5).

Para nuestro país vecino de Chile, están llevando la electricidad a proveer en futuras décadas el costo que se asocia a este punto, eso tendría una subida de 30%, convirtiéndose en parte fundamental de ser eficiente y utilizar de manera adecuada este recurso. También se presentaron leyes que determinarían la aceleración de este proceso en esta región. (INDA, 2016, p.7).

Uno de los problemas más grandes es que todos los sistemas eléctricos no cuentan con capacidades de almacenamiento en temas de la E. eléctrica que generan, en consecuencia, producir este recurso va a tener que adecuarse a las demandas del consumidor en momentos dados. (Martínez, 2011, p.8).

Una visión de planificar y evaluar temas energéticos, serán el reflejo del objetivo de crecer económicamente, en comercios, producir y sostenerse en el tiempo, por ello estos objetivos van con un proyecto energético y toda su estructura a futuro y requiere una política que se incorporen, evoluciones y suplan las necesidades de capacitaciones en temas estadísticos de la energía que dé más confiabilidad y sea completa. (OLADE, 2015).

En nuestro país, los indicadores energéticos los denominan las relaciones que tienen con cantidades consumidas energéticamente del P.B.I. esto influye en el consumo de energía que se desea lograr en un P.B.I más alto, traduciéndolo en parámetros ambientales y naturales que causan un efecto mayor. Por otro lado, es la evaluación de cuanto contribuyen las naciones con las intensidades de carbono, por la emisión de CO₂ que emana y convertido en cantidades monetarias es lo que produce su economía. (Romaní, 2012, p.8).

Es por ello, que en el Perú, estos temas de eficiencias en energía son un pilar de las políticas de energía que tienen de manera sostenible y se incluyen en la sociedad, una de ellas tenemos, Ley N° 27345 nos detalla que intereses de la nación en promocionar los usos de manera eficientemente los puntos energéticos de los consumidores para hacerlo adecuadamente en tomar decisiones en adquirirlos. (Ministerio de Energía y Minas, 2014, p.9).

A nivel local, en el Molino Paquito en Cajamarca, se conocen que los egresos en energía son pilares importantes de los costos operativos totales, pero los temas situacionales energéticos que acarrearán de manera significativa una pérdida económica y monetaria, por este motivo se toman decisiones de ir a planes tarifarios, que se acomoden a ciertas necesidades que tienen conocimiento de como esta creciendo la industria arrocera, las relaciones entre las cargas pudieron ser observadas de manera adecuada en los usos de la electricidad, su conexionado en la parte interna de estos tableros que controlan la planta y se encuentran desordenados, no se identifica, no se rotula, esta sucia y esto dificulta un diagnóstico de fallas de manera temprana de los equipos dañados.

No cuentan con conocimientos de los balances de cargas eléctricas, por tal motivo se forma desequilibrio en las tensiones, cual afecta de manera grave al sistema que distribuye la electricidad en M.T, teniendo problemas para realizar el arranque de cada motor, perturbación que ocasionan estos equipos, o distintas formas que tienen como consecuencia una mala calidad de la parte eléctrica por la pérdida de voltaje.

Por lo anteriormente expuesto, el trabajo se abocará a evaluar el Índice de consumo eléctrico para incrementar la eficiencia del molino Paquito – Cajamarca.

Los trabajos que previos que sustentan la investigación y permiten dar una solución a la problemática planteada son:

Carrión y Pizarro (2014, p.281). en su investigación donde propusieron sistemas que gestionan la parte energética basados en las normas ecuatorianas para las plantas de cerámicas, esta universidad técnica queda en Loja, determinan que el problema está en los elevados consumos energéticos de las empresas que se dedican a elaborar y comercializar cerámica, teniendo relevancia en la parte medioambiental su contaminación. Los objetivos que se plantearon los autores es informar lo importante que es la implementación de sistemas que gestionen la energía eficientemente en las industrias. Siendo respaldadas por el ahorro energético, producción y disminuir las emisiones de gases que contaminan la atmosfera. Concluyendo que la implementación de estos sistemas evalúa la disminución hasta de un 11% del uso de la electricidad en la empresa.

Sinche y Urbina (2011, p.135). En su investigación donde plantearon gestionar ciertas mejoras en la manera eficiente de la electricidad en las empresas avícolas la universidad UPN, encontró el problema estaba arraigado en las formas directas de incrementos de manera mezquina del territorio peruano, esto se ve reflejado en el alza de la demanda de electricidad en unos 8% al año, consecutivamente, esto trae como consecuencia una decadencia de las reservas en sus capacidades, esto aparece por la problemática de deterioros, incrementando costos, distribuyendo a plazos cortos y el peligro de no contar con lo suficiente a un plazo largo, por la demanda que va en aumento.

Los objetivos planteados propusieron gestionar de manera eficiente estos temas energéticos concluyendo que este estudio aporta y brinda métodos y herramientas de manera eficiente para el buen uso de la electricidad en la industria.

Salgado (2017, p. 55). En su investigación donde plantea una serie de propuestas para gestionar la energía en empresas alimentarias de la UPC. Este autor ha determinado que el problema está en las diferentes instalaciones que controlan los picos de las demandas máximas de electricidad, por otro la también está el tema de calefacción, esto es dado a que, si las empresas consumen electricidad en las horas punta o fuera de ellas, su estado tarifario estará determinadas por las MT3 y MT4.

El objetivo es la implementación de sistemas que gestionen la energía con trabajos planificados que mantengan tiempos, trazando una meta concreta y realizando una evaluación progresiva. Concluyendo que la principal potencia de ahorrar energía se da en la parte de controlar las demandas máximas de energía y los factores que monitorean el consumo energético de toda la industria.

El trabajo se basa en el siguiente marco conceptual:

La gestión energética, hace referencia una medida aplicando una técnica que organice y este contemplada algún aspecto relativo a los comportamientos del hombre y se orienten a realizar usos de manera eficiente en relación a temas energéticos que logren optimizar gastos en la empresa. Gestionar de forma aplicada en la industria requiere que se haga una serie de adecuaciones racionales de la parte energética. Logrando así ser eficiente, es de vital importancia que se centre en tres acciones, como son conservar, recuperar y sustituir los puntos energéticos que se deseen. (Cfr. Energía Office, 2014).

Por otro lado, las eficiencias energéticas, se denomina a como reducen la potencia ya sea Aparente, Activa o Reactiva, esto involucra sistemas eléctricos que no afecten las actividades cotidianas de las industrias o algunos procesos. (Sinche y Urbina, 2011, p.11).

Los diagnosticas eléctricos son instrumentos importantes que contribuyen a determinar cuánto, como y porque en empresas o instituciones; ayudando a

determinar cuan eficiente es su utilización. (Sinche y Urbina, 2011, p.17). Es importante resaltar, que una energía eficiente es prioritaria para empresas, pero se debe contar con que estas formen parte del proceso y es complicado conseguirlo. Existen guías y buenas prácticas que implantan la manera eficiente de la energía. No hay existen métodos algunos que logren una eficacia en la energía. Esto se obtiene por medio de las combinaciones y una serie de pasos correctivos, preventivos y algún programa educativo de concientización, maquinas eficientes, algún proceso diseñado de manera correcta y unos pasos para disminuir perdida de energía. Es un conjunto de pasos de manera inteligente de componentes que tienen como finalidad ser eficiente. Las auditorias de energía son herramientas sobre las que se colocan planes estructurados de ahorrar electricidad. Esto implica una realización de labores de datos recolectados, analizados, clasificados, propuestas alternativas, para tomar una decisión. (Fundación Mapfre, 2011, p. 42).

El problema planteado fue ¿Cómo lograr el incremento de la eficiencia en el Molino Paquito, mediante la evaluación del índice de consumo eléctrico?. El trabajo se justifica desde el punto de vista social porque al lograr un incremento de eficiencias de los molinos, el tema económico disminuye por el incremento de la cantidad de arroz pilado por quintales, es decir disminuye el costo; por ello, los que producen y están en el área de influencia de la molinera Paquito, serán beneficiados, porque los costos de pilado bajan, y hacen que cuenten con condiciones de mejora para desarrollar cultivos de arroz en el Valle del Jequetepeque. Desde el punto de vista económico, al incrementar la eficiencia de los motores eléctricos que accionan los mecanismos de la extracción de la cascarilla de arroz, disminuyen los costos de operación, siendo uno de ellos el valor del consumo de energía eléctrica el que tiene un valor significativo en los costos totales, por lo tanto, al disminuirlos, se incrementan las utilidades de la empresa. Y desde el punto de vista ambiental disminuir los consumos eléctricos, incrementa la eficiencia, por otro lado, también disminuyen generaciones eléctricas: En el Perú, más de la mitad de la electricidad la generan plantas termoeléctricas, como gas, petróleo y vapor, por tanto, hay una disminución en generar centrales hidroeléctricas, a su vez existe una disminución de lo que emana en productos de las malas combustiones al exterior.

En ese sentido se planteó como hipótesis si se evalúa los índices de consumo eléctrico se incrementará la eficiencia en el Molino el Paquito y será rentable para la empresa.

Para ello se planteó como objetivo general evaluar el índice de consumo eléctrico para incrementar la eficiencia en el Molino Paquito. Y como objetivos específicos analizar el índice de consumo eléctrico con los valores de producción de arroz pilado y consumo de energía, efectuar mediciones de los parámetros eléctricos de los motores eléctricos del proceso productivo, proponer el nuevo índice de consumo eléctrico, con las nuevas alternativas de mejora y evaluar económicamente el proyecto, utilizando indicadores económicos tales como Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio – Costo.

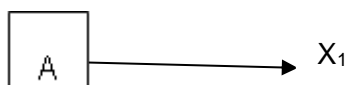
II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de la investigación

De acuerdo a fin que se persigue la investigación fue aplicada, debido a que los conocimientos adquiridos sobre evaluación del índice de consumo eléctrico y eficiencia de la energía eléctrica, tendrán una aplicación práctica inmediata en el Molino Paquito (Hernández et al. 2014).

El diseño fue descriptivo, ya que permitió relatar la realidad tal y conforme se presenta. El investigador no manipuló deliberadamente ninguna variable, solamente observó, describió, analizó y vinculará datos para responder al planteamiento del problema (Hernández et al., 2014; Tresierra, 2010).

Se aplicó el diseño de una sola casilla representado en el siguiente ideograma (Schmelkes y Elizondo, 2016; Tresierra, 2010).



Dónde:

A = Sistema energético del Molino Paquito

X₁ = Evaluación del índice de consumo eléctrico

2.2. Variables y operacionalización

Variable independiente:

Evaluación del índice de consumo eléctrico.

Variable dependiente:

Eficiencia de la energía eléctrica del molino Paquito.

2.2.1. Tabla de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Medición	Instrumento
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Índice de Consumo Eléctrico</p>	<p>Indicador que relaciona el consumo de energía eléctrica con la producción de arroz, expresado en KW-h/Tm.</p>	<p>Para medir este indicador, se utiliza información estadística y los consumos de energía registrados por Hidrandina.</p>	<p>Tipos de consumo Energía activa en horas punta y fuera punta</p> <p>Producción de pilado de arroz</p>	<p>Razón</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>
<p>DEPENDIENTE</p> <p>Eficiencia de la energía eléctrica del molino Paquito.</p>	<p>Es la relación entre la energía que se requiere para realizar el pilado de arroz y los motores eléctricos del Molino Paquito.</p>	<p>Son los parámetros de los motores eléctricos de funcionamiento.</p>	<p>Voltaje eléctrico Intensidad Frecuencia Potencia eléctrica Potencia Mecánica Torque Velocidad de giro.</p>	<p>Razón</p>	<p>Encuesta</p>

2.3. Población y Muestra

- **Población**

La población son los motores eléctricos que intervienen en el pilado de arroz.

- **Muestra**

La muestra es igual a la población por ser una muestra no aleatoria.

Técnicas de recolección de datos

a) Revisión documental

Permiten recolectar las informaciones necesariamente sobre los temas a tratar en este informe.

b) Observación directa

Observar en el lugar de los hechos realizando pruebas, experimentos en diferentes instrumentos y muestras.

2.4. Instrumentos de recolección de datos

Ficha de recolección de datos

Utilizarán indagaciones a través en fuentes de medio escrito como revistas, tesis, manuales y libros que nos permitirán concretar con esta investigación.

Encuesta

Mediante este instrumento nos permitirá conocer las labores de que se realiza en el molino Paquito e identificar los motores eléctricos instalados.

2.5. Validez y confiabilidad

Validez. “Esta tesina es un proyecto de investigación basada de una manera exacta, que permitirlo que se queda investigar y analizar cualquier efecto a las interrogaciones planteadas”.

Confiabilidad. “Mediante dicho trabajo se obtendrá un análisis de aquellos resultados realizados, mejorando el éxito”.

2.6. Aspectos éticos

Este trabajo de investigación se realizará con datos confidenciales basándonos en antecedentes, documentos y datos que se puedan evitar suposiciones y conflictos, así mismo se respeta todos los derechos de autor citándolos de manera correcta. Los principios de la propuesta ética personalista por Sgreccia, E. (2007) son: El valor fundamental de la vida, El principio de la libertad y de responsabilidad, y el principio de socialización y subsidiaridad.

- El Valor Fundamental de la vida nos dice que la vida humana es inviolable, ya que nadie puede ejercer su libertad o autonomía. Por lo tanto, éste principio se pondrá en práctica en el desarrollo de la investigación, respetando la vida de la persona, así como su intimidad, su libertad y sociabilidad durante el tiempo que se llevará a cabo la entrevista, sin interponerles alguna situación incómoda, escuchando sus opiniones, además se guardará la confiabilidad de los datos expresados y su identificación a través de códigos. De ésta manera se respetará su dignidad como persona y no sólo ser utilizadas para los fines de la investigación.
- El principio de la Libertad y de Responsabilidad dice que toda persona tiene libertad de conceder o no la intervención sobre sí, pero tiene a la vez la responsabilidad de que su elección esté en consonancia con su propia dignidad. Todo acto de libertad, es realizable concretamente sólo en el horizonte de la responsabilidad, entendida como “res-pondere” o responder del propio obrar ante sí y ante los demás: la libertad es factualmente posible, si respeta la libertad de los demás, pero respetar la libertad de los demás significa respetar la vida de los demás. Por lo tanto, éste principio se aplicará, de la manera que los participantes acepten participar voluntariamente sin ser obligados, previo consentimiento informado y de ninguna manera con amenazas o promesas de recompensa, brindando la información necesaria; todo en un ámbito de profundo respeto a su libertad.

- El Principio de Socialización y subsidiaridad según el cual la persona está inserta en una sociedad que debe tender el bien común: cada hombre es responsable de su salud y de la salud de los demás, complementariamente. “Todo el bien que puede hacer la persona por sí misma debe ser respetado, así como todo el bien que pueden hacer las personas asociadas en familia o en las libres sociedades debe ser respetado también”. Esto significa los sujetos de estudio son conscientes del impacto de su participación, pues constituirá para describir y analizar cómo es la hospitalidad en la relación enfermera/persona con tratamiento de hemodiálisis, constituirá una forma de reflexión y mejorar la calidad de cuidado, y a través de dicha participación los sujetos pondrán en práctica el bien común, por ello los resultados se le dará a conocer y se difundirán a través de artículos, concursos y simposios.

III. RESULTADOS

3.1. Analizar el índice de consumo eléctrico con los valores de producción de arroz pilado y consumo de energía

Consumo de Energía Eléctrica.

Esta empresa molinera usa como fuentes de energía la proporcionada por el concesionario HIDRANDINA SAC.

Tabla 01. Histórico del consumo de energía eléctrica del Molino Paquito

ITEM	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19
Energía Activa HP (KW-h)	8.5	5.2	5.1	6.7	6.8	6.1	6.3	7.1	6.9	5.9	6.6	6.1
Energía Activa FP (KW-h)	75.3	60.4	61.3	62.2	73.5	68.5	66.7	67.1	69.3	62.8	65.9	62.6
Energía Reactiva (KVAR-h)	6.6	2.8	3.2	4.3	5.3	4.9	4.1	4.8	5.2	2.8	3.9	3.7
Facturación (S/.)	1856.2	1658.9	1670.6	1680.7	1826.5	1760.2	1752.9	1695.6	1752.7	1667.3	1798.7	1786.2

En la tabla 1, se observa que el consumo energético mayor se da entre febrero y octubre, puesto que en ese periodo el arroz está en producción, o en campañas de cosechas.

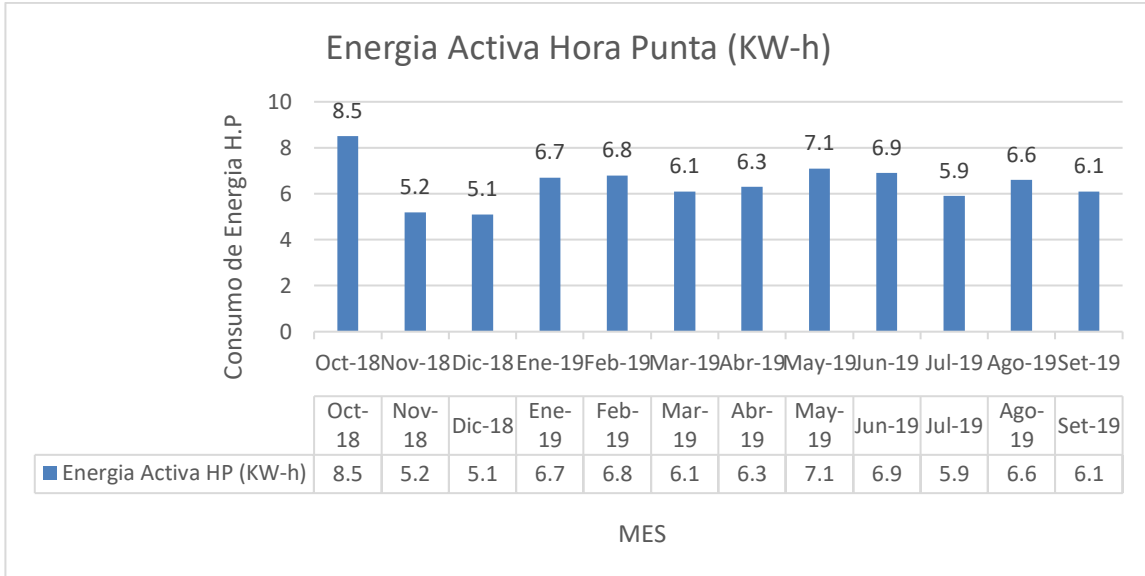


Figura 01: Energía activa H.P del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019

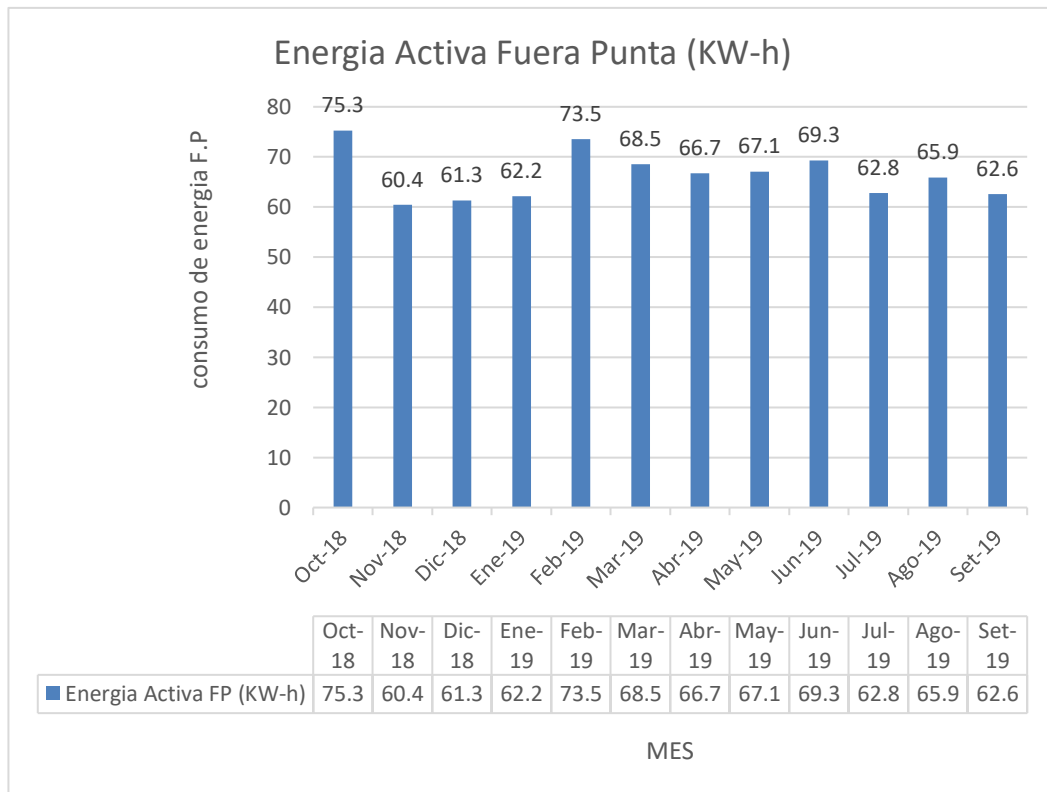


Figura 02: Energía activa F.P del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019

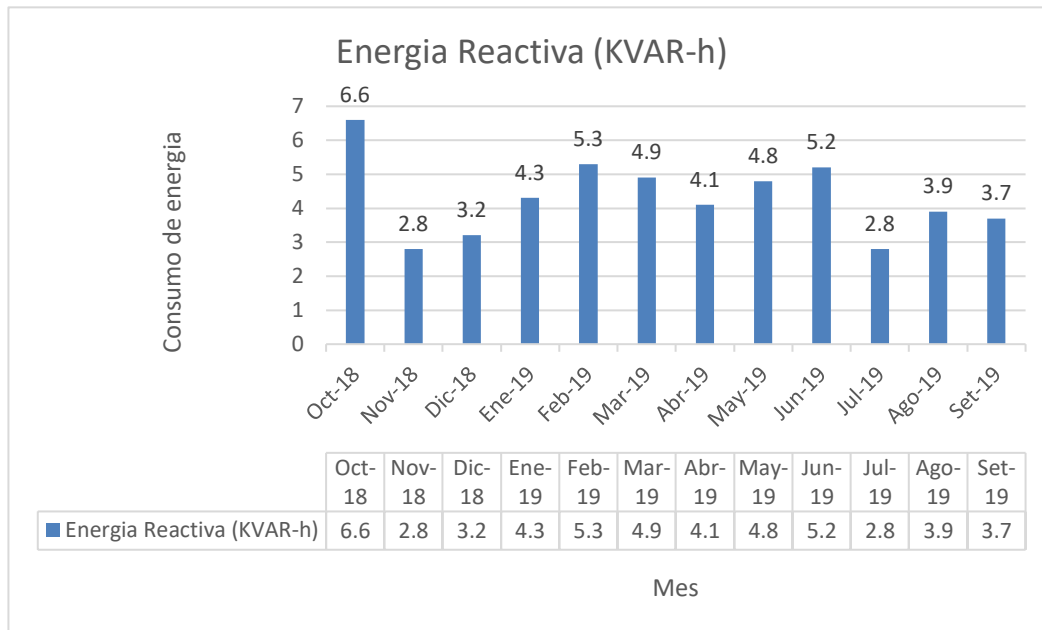


Figura 03. Energía reactiva del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019

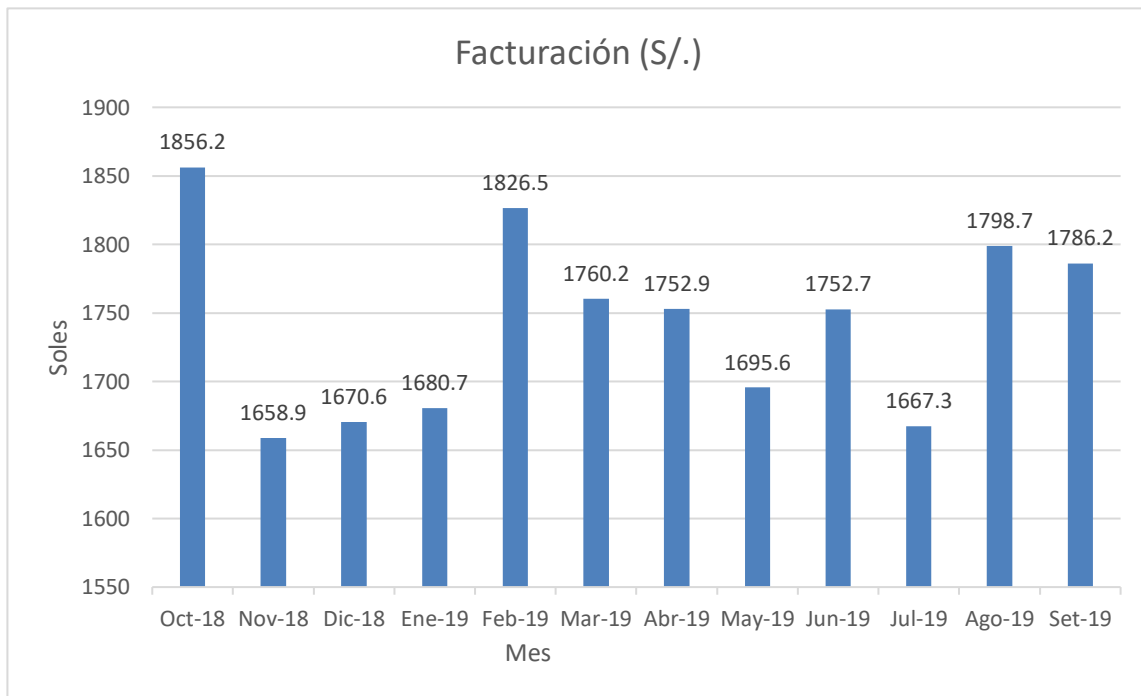


Figura 04. Facturación del Consumo de energía en soles del Molino Paquito de los meses octubre 2018 a setiembre 2019.

Tabla 2. Área administrativa

Descripción	Cantida d	Potencia (KW)	Potencia Total (KW)
Computadoras	4	0.65	2.6
Televisores	1	0.25	0.25
Impresoras	1	0.12	0.12
Hervidores eléctricos	1	0.9	0.9
Aspiradoras	1	0.56	0.56
Hornos Microondas	1	1.5	1.5
Refrigeradores	1	0.3	0.3
Proyector	1	0.9	0.9
Total			7.13

Tabla 4. Alumbrado

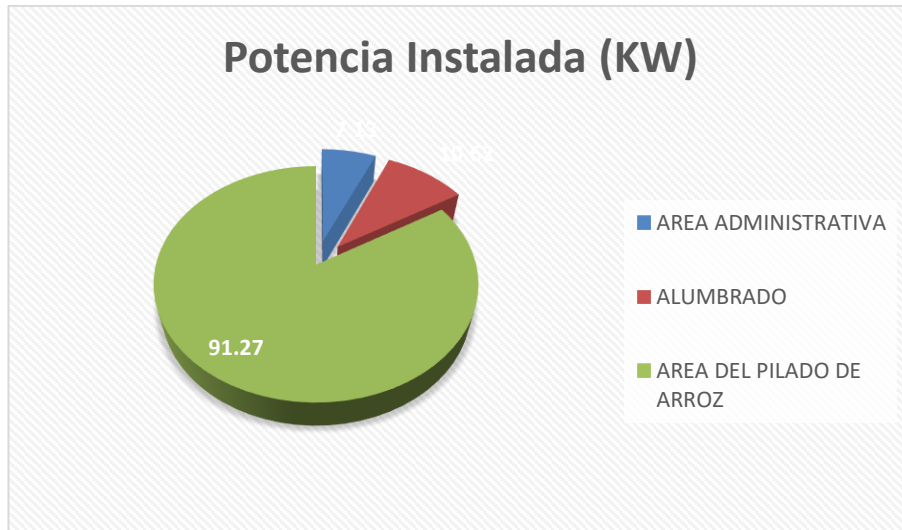
Descripción	Cantidad	Potencia (KW)	Potencia Total (KW)
Lámparas led	12	0.01	0.12
Reflectores	20	0.5	10
Iluminación exterior	2	0.25	0.5
Total			10.62

Tabla 5. Área de pilado de arroz

Máquinas y Motores	Cantidad	Potencia Instalada (KW)	Potencia Total (KW)
Fajas transportadoras 1, 2	2	1.7	3.4
Elevador 1	1	1.2	1.2
Elevadores 2	1	2.2	2.2
Descascaradora 1 y 2	2	5.5	11
Mesa Paddy 1 y 2	2	2.2	4.4
elevadores 5 y 6	2	2.2	4.4
Calibradora 7	1	3.5	3.5
elevador 7	1	1.8	1.8
Pulidora	1	8.6	8.6
elevador 8	1	1.1	1.1
Abrillantador 1 y 2	2	1.1	2.2
elevador 9	1	0.9	0.9
electrobomba	1	0.37	0.37
Zaranda Separadora 1 y 2	2	7.45	14.9
elevador 10 y 11	2	1.9	3.8
Clasificador	1	3.7	3.7
elevador 12 y 13	2	2.2	4.4
Zaranda separadora 3	1	1.3	1.3
elevador 14 y 15	2	2.2	4.4
Selector.	1	1.2	1.2
Dosificadores 1 y 2	2	2.9	5.8
Turbina expulsora	1	1.9	1.9
Compresor de aire	1	4.6	4.6
Cosedora de sacos	1	0.19	0.19
Balanza electrónica de 100 Kg	1	0.01	0.01
Total			91.27

Tabla 3. Resumen de potencias instaladas

Potencia en Áreas del Molino	Potencia Instalada (KW)	%
AREA ADMINISTRATIVA	7.13	6.6
ALUMBRADO	10.62	9.7
AREA DEL PILADO DE ARROZ	91.27	83.7
Total (KW)	109.02	100



Índices de Consumos Eléctricos.

Determinar indicadores de consumos eléctricos, son las relaciones con las facturaciones eléctricas de los meses y las cantidades que produce la empresa molinera Paquito, las registraremos en la siguiente tabla por medio de esta ecuación.

El índice de consumo eléctrico (ICE) se determina con la expresión:

$$ICE = \frac{\text{Facturación Eléctrica}}{\text{Cantidad de Producto Terminado}} \left(\frac{\text{Soles}}{TM} \right)$$

Tabla 6. Promedio de producción: 3330.2 TM de arroz pilado por mes en el año 2019.

Se obtiene los datos. ITEM	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19
Facturación (S/.)	1856.2	1658.9	1670.6	1680.7	1826.5	1760.2	1752.9	1695.6	1752.7	1667.3	1798.7	1786.2
Promedio de producción TM arroz	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2	3330.2
Índice de Consumo Eléctrico (ICE)	56%	50%	50%	50%	55%	53%	53%	51%	53%	50%	54%	54%

(Dato proporcionado por Molino Paquito) Con los datos de la Tabla 01

3.2. Mediciones de los parámetros eléctricos de los motores eléctricos en el proceso productivo

Tabla 7. Mediciones de las maquinas eléctricas instaladas en molino Paquito

Motor Eléctrico	Cantidad	Potencia Instalada (KW)	Factor de Potencia	Tipo	voltaje	Corriente
Fajas transportadoras 1	1	1.7	0.88	trifásico	381	4.46
Fajas transportadoras 2	1	1.7	0.88	trifásico	382	4.45
Elevador 1	1	1.2	0.85	trifásico	381	3.15
Elevadores 2	1	2.2	0.85	trifásico	384	5.73
Descascaradora 1	1	5.5	0.85	trifásico	378	14.55
Descascaradora 2	1	5.5	0.85	trifásico	384	14.32
Mesa Paddy 1	1	2.2	0.85	trifásico	383	5.74
Mesa Paddy 2	1	2.2	0.85	trifásico	381	5.77
elevadores 5 y 6	2	2.2	0.85	trifásico	379	5.80
elevadores 5 y 6	2	2.2	0.85	trifásico	377	5.84
Calibradora	1	3.5	0.85	trifásico	385	9.09
elevador	1	1.8	0.85	trifásico	382	4.71
Pulidora	1	8.6	0.85	trifásico	386	22.28
elevador 8	1	1.1	0.85	trifásico	379	2.90
Abrillantador 1 y 2	2	1.1	0.85	trifásico	383	2.87
elevador 9	1	0.9	0.85	trifásico	376	2.39
electrobomba	1	0.37	0.85	monofásico	223	1.66
Zaranda Separadora 1 y 2	2	7.45	0.85	trifásico	384	19.40
elevador 10 y 11	2	1.9	0.85	trifásico	378	5.03
Clasificador	1	3.7	0.85	trifásico	379	9.76
elevador 12 y 13	2	2.2	0.85	trifásico	388	5.67
Zaranda separadora 3	1	1.3	0.85	trifásico	377	3.45
elevador 14 y 15	2	2.2	0.85	trifásico	383	5.74
Selector.	1	1.2	0.85	trifásico	384	3.13
Dosificadores 1 y 2	2	2.9	0.85	trifásico	381	7.61
Turbina expulsora	1	1.9	0.85	trifásico	377	5.04
Compresor de aire	1	4.6	0.88	trifásico	379	12.14
Cosedora de sacos	1	0.19	0.85	monofásico	225	0.84
Balanza electrónica de 100 Kg	1	0.01	0.9	trifásico	384	0.03

3.3. Proponer el nuevo índice de consumo eléctrico, con las nuevas alternativas de mejora

Para plantear el nuevo índice de consumo eléctrico se tiene como referencia la norma ISO 50001 específicamente el punto 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7 (ver anexo) de lo indicado se puede establecer lo siguiente:

El directorio de la molinera se constituye por el Gerencia (General, administrador, de mantenimiento y de operaciones) y este directorio bianual establecen modificaciones en la política empresarial, tanto en la economía y en la parte administrativa y medio ambiental, sino que hacen referencias en lineamientos de temas de eficiencias en energía de su molinera.

Por otro lado, este directorio asigna en el año presupuestos para gestionar exitosamente, lo que representa un 5% que cuesta, ahorrando unos 30% en electricidad, así también plantear propuestas de mejora de estos indicadores de energía relacionados con las toneladas de productos que procesan.

En la empresa molinera Paquito el directorio se plantea siete estrategias para que la energía disminuya en relación a los consumos basándose en normas ISO 50001, a ello se le da seguimiento en la gestión de energía que se asigna esta molinera y se registran en planes que se gradúan a medida.

- 1) Disminuir los valores de los equipos, deben verificarse previamente por el área eléctrica, por lo cual deben tener motores alternativos, para efecto de funcionamientos periódicos y de reparaciones.
- 2) Disminuir las eficiencias en unos 5% de los valores iniciales, cambian motores eléctricos, para ello el equipo de gestión energética, tiene que hacer el requerimiento a almacén con los datos y especificaciones del mismo motor.
- 3) Si existe una variante en cuanto produce, estrictamente no es necesaria tener proporción a estas variaciones de consumos eléctricos, pero deben tener un valor límite, para los cuales establecen márgenes de $\pm 5\%$ a proporción.
- 4) El tiempo que entra en funcionamiento sin cargas, es casos que sean necesarios, deben estar automatizadas de los equipos en líneas de

procesos.

- 5) Los mantenimientos periódicos se programan en equipos que están bajo auditoria, para determinar sus cumplimientos. Establecen 2 mantenimientos periódicos en la molinera.
- 6) Todo el personal es capacitado de manera frecuente por esta empresa en diferentes operaciones.
- 7) Concientizar a los trabajadores en la importancia de hacer mejoras en indicadores de energía.

Se realizan propuestas en planificaciones energéticas en plantas procesadoras de arroz, en cada etapa que se detalla:

- 1) Recopilar datos preliminares.
- 2) Revisar los documentos y facturas de electricidad.
- 3) Recorrer toda la planta y su instalación.
- 4) Medir los parámetros eléctricos que funcionan cada equipo.
- 5) Evaluar el registro que se obtiene, para tomarlo como bases de fabricantes de equipos.
- 6) Identificar alguna oportunidad para mejorar eficientemente en calidad de energía.
- 7) Evaluaciones técnico-económicas.
- 8) Implementar cada mejora planteada en un plan.

Se plantean, que los índices de consumos eléctricos, se deben incrementar de manera graduada por unos 5 a 10% al año, por ello la optimización en tiempos que procesan y aplican sistemas automatizados.

3.4. Evaluar económicamente el proyecto, utilizando indicadores económicos tales como Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio – Costo

Valor Actual Neto

Cada valor se lleva en el mes 0 donde es el inicio de los proyectos, con tasas de intereses al año de 15%:

$$Ia = \frac{In * [(1 + i)] ^n - 1}{[i * (1 + i)^n]}$$

Dónde:

Ia: Utilidades actualizadas al mes 0.

In: Ingreso Anual

i: Tasas de Intereses: 15% al año.

n: Número de Años: 5

Ingresos

Item	Ahorro de energía eléctrica por aplicación norma ISO 50001				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro de Facturación eléctrica anual S/.	3000	3000	3000	3000	3000

	Item	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
1	Pagos de Gestores Energéticos	Honorario	1	2300	2300
2	Elaboraciones de Formatos	Cientos	1	110	110
3	Capacitaciones a trabajadores (6 P)	Horas/año	36	30	900
4	Mediciones de Parámetros de la planta	Unidad	1	500	500
5	Repuestos motores eléctricos	Unidad	1	1100	1100
Total					4910

Años	0	1	2	3	4	5
Inversiones Iniciales (S/.)	4910					
Ingresos Ventas de Energía (S/.)		3000	3000	3000	3000	3000

VAN: S/5,146.47

Tasa Interna de Retorno

Este término me ayuda a ver en qué tiempo puede recuperar la inversión la empresa con datos de intereses que determinan la igualdad a las inversiones iniciales de los proyectos.

$$Inv = \frac{In * [(1 + TIR)] ^n - 1}{[TIR * (1 + TIR)^n]}$$

Dónde:

Inv: Inversión Inicial S/.4910

Ia: Ingresos Anuales

TIR: Tasa Interna de Retorno.

n; Número de Años. 5

TIR: 49%

Relación Beneficio Costo

La relación beneficio / costo está dado por:

B/C = Utilidades Actualizadas al Año 0 / Inversión inicial del Proyecto

Reemplazando valores: 5146.47/ 4910 = 1.05

IV. DISCUSIÓN

El problema medioambiental asociado al uso de combustibles fósiles como fuente de energía primaria (emisión de gases de efecto invernadero, contaminación de acuíferos, gestión de los residuos, agotamiento de los recursos, dependencia de terceros países) hace necesaria la reducción del consumo energético a nivel global. Pese a ser este hecho sobradamente conocido, el consumo energético a nivel mundial no ha dejado de aumentar desde el inicio de la Revolución Industrial, al principio impulsado principalmente por los países occidentales, hoy en día por las potencias emergentes. La persistencia del problema energético y su evidente gravedad ha impulsado a los países desarrollados a poner en marcha una serie de políticas para reducir el consumo o al menos contener su crecimiento. Estas políticas están enfocadas a los cuatro principales consumidores de energía final en el mundo: industria (54 % de la energía final consumida), transportes (25 %), sector residencial (14 %) y sector terciario (7 %).

En lo que se refiere al sector industrial, y a pesar de todo el esfuerzo realizado en la promoción del ahorro de energía y en el aumento de la eficiencia energética, las previsiones de ahorro no cuadran con los resultados obtenidos. La diferencia entre ambas se ha venido a conocer con el nombre de brecha de la eficiencia energética, y su existencia se achaca al factor humano y a la irracionalidad de su comportamiento. La brecha se manifiesta principalmente a través de dos efectos, observados en multitud de ocasiones aunque difíciles de traducir en términos monetarios. Son el efecto rebote y el efecto free-rider. Cualquier política que pretenda la reducción del consumo en términos absolutos debe tener presente el primero; cualquier política que implique un desembolso financiero debe tratar de impedir la aparición del segundo.

En ese sentido, los consumos de electricidad por motores en el proceso de pilado de arroz en el molino Paquito representan valores de 83.7% de todo el potencial que se instaló en la empresa, por lo que este sector fue realizado mediante un análisis, esto se debe a que ciertas modificaciones en los funcionamientos inciden de manera significativa en los consumos de la empresa, en otras áreas el 6.6% de

todas las potencias que se consumen son las administrativas con un 9.7% en alumbrado.

La propuesta de mejora está realizada respetando las normas ISO50001 con planes detallados de la política de la empresa en torno a planes periódicos de mantenimiento.

La empresa cuenta con políticas que se dirigen por directiva de la molinera que se ejecutan por medio de los trabajadores de la empresa molinera Paquito, respetando una serie de métodos que se dan, enviando informaciones y registros para que se evalúen y les hagan una auditoria que lo certifique los avances en mejoras de la funcionalidad de los equipos que cuenta la molinera en todos los procesos.

Después de realizar la evaluación económica resulta ser rentable gracias a aplicación de norma ISO50001

V. CONCLUSIONES

- Por medio de análisis en este trabajo se centró en los actuadores que mueven las maquinarias, esto en relación a los consumos de electricidad, donde se deja en evidencia que la gran cantidad de carga eléctrica se centra en estos motores representando un 83.7% de todo el potencial que se instaló, unos 9.7% de alumbrado y computadoras.
- Las propuestas planteadas se basan en normas ISO 50001 que consiste en establecer y modificar la política de la molinera, estas labores en gestión energética.
- Determinamos que los nuevos índices que consumen en relación a costos energéticos en relación a la parte eléctrica se aplican a especificaciones en las normas ISO 50001 concluyendo que se logró reducir.
- Se determinó que los indicadores del VAN, TIR y B/C son positivos por lo tanto es viable la propuesta y sostenible en él tiempo.

VI. RECOMENDACIONES

- Hacerle mantenimientos autónomos, los cuales se ejercen por trabajadores que accionan un mecanismo para que realicen seguimientos a parámetros que operan cada máquina en todo el proceso de la empresa arrocera.
- Recomendamos realizar evaluaciones en el tiempo que funcionen cada uno de los motores en los procesos que producen, en los cuales deben optimizarse cada proceso, en relación a determinar si están operativos cada uno, y ver las distintas calidades de productos en torno a las producciones y en cuanto consumen en electricidad
- Realizar mantenimientos programados para que los trabajadores puedan diagnosticar anomalías en el sistema y se pueda corregir en plazos establecidos.

Referencias

PASQUEV ICH, Daniel 2016. La creciente demanda mundial de energía frente a los riesgos ambientales [*En línea*] 18 de julio 2016. FIESTAS, Brian 2011. Ahorro Energético en el sistema eléctrico de la universidad de Piura. Universidad de Piura. Piura, s.n, 2011. pp. 108, Maestría.

GARCIA, Julio y VINZA Iván 2015. Implementación de un Sistema de Gestión Energética en base a la norma ISO 50001 para la empresa "IBERICA". Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador: s.n, 2015. pp. 215.

CARRION, Andrea y PIZARRO, Paulina. Estudio para la implementación de un Sistema de Gestión de Energía bajo la norma técnica ecuatoriana INEN – ISO 50001. Tesis (Ingeniero electrónico y telecomunicaciones). Loja: Universidad técnica Particular de Loja, 2014. 281 pp.

SINCHE, Juan y URBINA, José. Diseño y propuesta de un plan de Gestión para Mejora de la eficiencia energética en la empresa avícola Yugoslavia S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2011. 135 pp.

ANEXOS

ANEXO 01

Instrucciones:

Realizar el registro de las mediciones de los parámetros de funcionamiento de los motores eléctricos

Motor Eléctrico de	Mediciones realizadas					Intensidad máxima de corriente eléctrica según placa de motor (valor nominal	Relación Valor Medido / Valor Nominal	Condición
	Potencia de Placa(kW)	Tensión Medida	SISTEMA	Factor de Potencia	Intensidad máxima de corriente medida a plena carga (Amperios)			

Anexo 02: Diagnóstico con la norma ISO 50001

Puntos de la Norma ISO 50001	C	CP	NC
4.1 REQUISITOS GENERALES	N/A		
4.2 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN			
4.2.1 Alta dirección			
¿La alta dirección ha establecido una política energética?			
¿La alta dirección ha asignado un gestor energético (representante de la dirección)?			
¿Se han previsto los recursos necesarios para establecer y mantener un SGE?			
¿Se definieron alcances y límites del SGE?			
¿Los empleados tienen clara la importancia de implementar un SGE en la empresa?			
¿Se han establecido objetivos estratégicos y operacionales?			
¿El rendimiento energético de la empresa se ha tenido en cuenta dentro de la planificación a largo plazo? (Resultados medibles en materia de eficiencia energética, usos y consumo)			
4.2.2 Representante de la dirección			
¿Se le informó a la alta dirección acerca del desempeño energético y el desempeño del SGE?			
¿Se definieron y comunicaron competencias y responsabilidades de acuerdo con el SGE?			
¿Se determinaron criterios y métodos para garantizar el funcionamiento y control eficaz del SGE?			
Nomenclatura: C: Cumple, CP: Cumple Parcialmente, NC: No Cumple			

DIAGNÓSTICO DE LA NORMA ISO 50001			
Puntos de la Norma ISO 50001	C	CP	NC
4.3 POLÍTICA ENERGÉTICA			
¿La política energética incluye un compromiso de mejora continua de Eficiencia Energética?			
¿Incluye el compromiso de proporcionar información y recursos necesarios para el logro de los objetivos estratégicos y operacionales?			
¿Incluye el compromiso de cumplir con todos los requisitos legales y otros que apliquen?			
¿La política energética apoya la adquisición de productos y servicios de EE?			
¿Fue documentada y comunicada en toda la empresa?			
¿Está sujeta a revisiones periódicas y actualizaciones?			
4.4 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA			
4.4.1 Generalidades			
¿La empresa ha dirigido y documentado un proceso de planificación de la energía?			
4.4.2 Requisitos legales y otros requisitos			
¿Se han identificado y ejecutado todos los requisitos legales y otros aplicables a la empresa?			
¿Se realiza una revisión periódica de los requisitos legales y de otro tipo?			
4.4.3 Revisión energética			
¿La empresa ha llevado a cabo una revisión de la energía y documentado?			
¿Se tuvieron en cuenta los (UCE), (USE) y Oportunidades de mejora en la revisión energética?			
4.4.3 (a) A. Fuentes, uso y consumo de energía			
Evaluación de los usos y consumos de energía (UCE)			
4.4.3 (b) B. Usos significativos			
¿Se identificaron áreas de uso significativo de energía (USE)? Equipos importantes, procesos, personas y factores relevantes que influyen en los UCE?			
4.4.3 (c) C. Priorizar oportunidades de mejora			
¿Se determinó el desempeño energético presente y se estimó el desempeño energético futuro?			
¿Se identificaron oportunidades de mejora?			
4.4.4 Línea de base energética			
¿Se ha establecido una línea de base energética usando la información de la revisión inicial de la energía y se ha continuado su desarrollo según ha sido necesario?			
4.4.5 Indicadores de desempeño energético			
¿Se han identificado los correspondientes IDEns y son revisados con Regularidad?			
4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía			
¿Se han establecido metas y objetivos estratégicos y operativos para plazos fijos, basados en el trabajo preliminar?			
¿Se elaboró un plan de acción teniendo en cuenta los recursos necesarios, periodos de tiempo para el logro de objetivos, definición de responsabilidades y el método del mismo?			
¿Las metas, objetivos y plan de acción han sido documentados y se revisan regularmente?			
Nomenclatura: C: Cumple, CP: Cumple Parcialmente, NC: No Cumple			

DIAGNÓSTICO DE LA NORMA ISO 50001			
Puntos de la Norma ISO 50001	C	CP	NC
4.5 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN			
4.5.1 Generalidades	N/A		
4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia			
¿Los empleados y personal externo relevante han sido capacitados lo suficiente respecto a los USE?			
<i>¿Todos los empleados y el personal relevante tienen el conocimiento en las siguientes áreas?</i>			
o La importancia de cumplir la política energética			
o Procesos y requisitos del SGE			
o Funciones y responsabilidades individuales			
o Las ventajas de mejorar el desempeño energético			
o Su propio impacto potencial en el consumo de energía y EE			
¿Las acciones de formación han sido documentadas?			
4.5.3 Comunicación			
¿La eficiencia energética y el desempeño energético son comunicados internamente?			
¿Todos los empleados pueden participar activamente en la mejora del SGE?			
¿Si es así, ha desarrollado e implementado un plan para las comunicaciones externas?			
4.5.4 Documentación			
4.5.4.1 Requisitos de la documentación			
¿Incluye el alcance y los límites del SGE?			
¿Todos los demás documentos requeridos por la norma?			
4.5.4.2 Control de los documentos			
¿Se realiza una revisión adecuada a los documentos antes de su uso?			
¿Se revisan y actualizan periódicamente?			
¿Se muestra claramente la trazabilidad de los cambios y el estado de revisión?			
¿Los documentos se encuentran disponibles fácilmente?			
¿Son legibles y fáciles de identificar?			
¿Los documentos externos relevantes para el SGE son identificados y distribuidos?			
¿Se impide el empleo de documentos obsoletos?			
¿Se conservan documentos antiguos, según sea necesario?			
4.5.5 Control operacional			
¿Se determinaron criterios de eficiencia para la operación y mantenimiento de las áreas de los USE?			
¿Se hace operación y mantenimiento a los equipos de los USE acorde a los criterios de EE?			
¿Se proporciona información adecuada a los empleados y personal externo relevante?			
4.5.6 Diseño			
¿Se tienen en cuenta oportunidades de mejora de desempeño energético, en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas de equipos, sistemas y procesos?			
¿Se documentan los diseños con especificaciones de EE?			
Nomenclatura: C: Cumple, CP: Cumple Parcialmente, NC: No Cumple			

Fuente: Norma ISO 50001

DIAGNÓSTICO DE LA NORMA ISO 50001			
Puntos de la Norma ISO 50001	C	CP	NC
4.6 VERIFICACIÓN			
4.6.1 Seguimiento, medición y análisis			
<i>¿Los siguientes aspectos se tienen en cuenta al momento de evaluar el SGE?</i>			
o Desempeño actual de los procesos, sistemas, equipos e instalaciones asociadas a los USE			
o Variables relevantes que afectan las áreas de los USE			
o Los indicadores de desempeño energético			
o La eficiencia del plan de acción en cuanto al cumplimiento de objetivos			
o Evaluación del consumo real de energía en relación con el estimado			
¿Fue elaborado un plan de medición de la energía? ¿Se lleva a cabo el plan establecido?			
¿Se garantizan los requisitos de medición y correcto funcionamiento de los equipos de medida?			
¿Se investigan y responden las desviaciones significativas en el rendimiento energético?			
¿Todos los pasos del ítem 4.6.1 son documentados?			
4.6.2 Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos			
¿Se evalúan y documentan con regularidad el cumplimiento de requisitos legales y de otra índole?			
4.6.3 Auditoría interna del sistema de gestión de la energía			
¿Se realizan auditorías internas con regularidad?			
¿Existe un plan de auditoría?			
¿La objetividad de la auditoría es garantizada en la selección de los auditores?			
¿Los resultados de auditoría son documentados y reportados a la alta dirección?			
4.6.4 No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva			
¿Se previenen y/o corrigen las no conformidades con los objetivos establecidos?			
<i>¿De acuerdo a esto, se tienen en cuenta los siguientes aspectos?</i>			
o La identificación de las no conformidades y sus causas			
o Identificar la necesidad de tomar medidas o las correcciones necesarias (incluidos cambios necesarios al SGE) y una revisión de su efectividad.			
o La documentación de estos ítems			
4.6.5 Control de los registros			
¿Se han elaborado registros para demostrar la conformidad del SGE con los requisitos de la norma?			
¿Se garantiza legibilidad, identificación y la trazabilidad de los registros?			
4.7 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN			
4.7.1 Generalidades			
¿El SGE es revisado regularmente por la alta dirección?			
4.7.2 Información de entrada para la revisión por la dirección			
¿Todos los parámetros del numeral 4.7.2 de la norma, se incluyen para la revisión por la dirección?			
4.7.3 Resultados de la revisión por la dirección			
¿Fueron tomadas en cuenta todas las decisiones y medidas para mejorar el desempeño energético de la última revisión?			
¿Las decisiones y medidas relacionadas con la política energética, los objetivos estratégicos y operativos y la provisión de recursos, se tuvieron en cuenta?			
Nomenclatura: C: Cumple, CP: Cumple Parcialmente, NC: No Cumple			

Acta de Sustentación del Trabajo de Investigación

Chiclayo 06 de mayo de 2021

Siendo las 08:00 horas del día 06 del mes mayo de 2021, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación del Trabajo de Investigación titulado:

“EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONSUMO ELÉCTRICO PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL MOLINO PAQUITO – CAJAMARCA”

Presentado por los autores **MEDINA QUINTANA DEYBY ÁNGELS ROMARIO, NAMUCHE AGURTO EDINSON JAVIER, SILUPU COCHACHI ANTHONY CRISTHIAN** egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Concluido el acto de exposición y defensa del Trabajo de Investigación, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen (**)
MEDINA QUINTANA DEYBY ÁNGELS ROMARIO	APROBADO POR MAYORÍA

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:



Mgtr. Richard Hamilton Samillan Rivadeneira

PRESIDENTE



Acta de Sustentación del Trabajo de Investigación

Chiclayo 06 de mayo de 2021

Siendo las 08:00 horas del día 06 del mes mayo de 2021, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación del Trabajo de Investigación titulado:

“EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONSUMO ELÉCTRICO PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL MOLINO PAQUITO – CAJAMARCA”

Presentado por los autores **MEDINA QUINTANA DEYBY ÁNGELS ROMARIO, NAMUCHE AGURTO EDINSON JAVIER, SILUPU COCHACHI ANTHONY CRISTHIAN** egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Concluido el acto de exposición y defensa del Trabajo de Investigación, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen (**)
NAMUCHE AGURTO EDINSON JAVIER	APROBADO POR MAYORÍA

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Mgtr. Richard Hamilton Samillan Rivadeneira

PRESIDENTE



Acta de Sustentación del Trabajo de Investigación

Chiclayo 06 de mayo de 2021

Siendo las 08:00 horas del día 06 del mes mayo de 2021, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación del Trabajo de Investigación titulado:

“EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONSUMO ELÉCTRICO PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL MOLINO PAQUITO – CAJAMARCA”

Presentado por los autores **MEDINA QUINTANA DEYBY ÁNGELS ROMARIO, NAMUCHE AGURTO EDINSON JAVIER, SILUPU COCHACHI ANTHONY CRISTHIAN** egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Concluido el acto de exposición y defensa del Trabajo de Investigación, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen (**)
SILUPU COCHACHI ANTHONY CRISTHIAN	APROBADO POR MAYORÍA

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Mgtr. Richard Hamilton Samillan Rivadeneira
PRESIDENTE



Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Nosotros, Namuche Agurto Edinson Javier, Silupu Cochachi Anthony Cristhian, Medina Quintana Deyby Ángels Romario, identificados con DNI N° 47273374, 71997581, 72970237, (respectivamente), egresados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizamos (), no autorizamos () la divulgación y comunicación pública de mi (nuestro) Trabajo de Investigación / Tesis:

"Evaluación del índice de consumo eléctrico para incrementar la eficiencia del molino Paquito - Cajamarca".

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de **NO** autorización:

Chiclayo 11 de mayo de 2021.

Apellidos y Nombres del Autor Namuche Agurto, Edinson Javier	
DNI: 47273374	Firma 
ORCID: 0000-0001-7973-7934	
Apellidos y Nombres del Autor Silupu Cochachi, Anthony Cristhian	
DNI: 71997581	Firma 
ORCID: 0000-0001-8762-1210	
Apellidos y Nombres del Autor Medina Quintana, Deyby Ángels Romario	
DNI: 72970237	Firma 
ORCID: 0000-0002-4526-7556	