



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**“Análisis de los índices eléctricos para mejorar la
eficiencia energética en la empresa peruana del arroz
SAC – Chiclayo”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Mecánico Electricista**

AUTOR:

Br. Núñez Alvites, Rolly Leodan (ORCID: 0000-0002-8783-5398)

ASESOR:

Dr. Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación Transmisión y Distribución

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a:

*A mi hija Valentina Núñez y a mi esposa
Leila Becerra y a mis padres Fredesvindo
Núñez y Asunciona Alvites, con todo el
amor y el cariño, por su apoyo
incondicional motivándome y dándome su
confianza en todo momento.*

Rolly Leodan Núñez Alvites

Agradecimiento

Agradecer a Dios y los docentes de la Universidad por siempre brindarme su apoyo, su conocimiento, por sus enseñanzas para terminar la carrera profesional con éxito, para emprender con éxito este gran reto que lo es para mí.

Agradecer a mis maestros de la secundaria y primaria por su dedicación y formación y siempre guiarme por un mejor camino.

Asimismo, agradecer a mis padres por su apoyo incondicional.

Rolly Leodan Nuñez Alvites

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de Figuras..... | vi |
| Índice de Tablas | vii |
| Resumen..... | viii |
| Abstract..... | ix |
| I.INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Realidad problemática | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1 Teorías relacionadas al tema..... | 6 |
| 2.1.1 Energía | 9 |
| 2.1.2 Eficiencia energética..... | 10 |
| 2.1.3 Evaluación de la eficiencia energética | 11 |
| 2.1.4 Medidas sin inversión | 12 |
| 2.1.5 Medidas con baja o media inversión..... | 13 |
| 2.1.6 Medidas con alta inversión | 14 |
| 2.1.7 Indicador energético. | 16 |
| 2.1.8 Eficiencia energética en Europa, caribe y américa latina..... | 17 |
| 2.2 Formulación del problema..... | 19 |
| 2.3 Justificación | 20 |
| 2.4 Hipótesis | 21 |
| 2.5 Objetivos | 21 |
| 2.5.1 Objetivo general..... | 21 |
| 2.5.2 Objetivos específicos | 21 |
| III. METODOLOGÍA | 22 |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación. | 22 |
| 3.2 Operacionalización de variables | 23 |
| 3.2.1 Variable independiente | 23 |

| | |
|--|----|
| 3.2.2 Variable dependiente | 23 |
| 3.2.3 Variables de operacionalización | 23 |
| 3.3 Población y muestra | 24 |
| 3.3.1 Población | 24 |
| 3.3.2 Muestra | 24 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 24 |
| 3.5 Validez | 24 |
| 3.6 Confiabilidad | 24 |
| 3.7 Método de análisis de datos. | 25 |
| 3.8 Aspectos éticos | 25 |
| IV. RESULTADOS..... | 26 |
| 4.1 Hacer una descripción general del proceso e inventariar las cargas instaladas en planta y su comportamiento de consumo..... | 26 |
| 4.1.1 Cargas inductivas en producción | 29 |
| 4.1.2 Análisis económico del sobredimensionamiento..... | 30 |
| 4.1.3 Variación de velocidad opción de ahorro | 32 |
| 4.1.4 Área de producción – iluminación. | 34 |
| 4.2 Analizar los contratos eléctricos actuales para evaluar un posible cambio de tarifa..... | 38 |
| 4.3 Establecer y proponer las mejoras en las diferentes áreas y sistemas para reducir el consumo de energía..... | 42 |
| 4.4 Evaluación económica las medidas adoptadas. | 46 |
| V. DISCUSIÓN | 49 |
| VI. CONCLUSIONES | 50 |
| VII. RECOMENDACIONES | 51 |
| REFERENCIAS..... | 52 |
| ANEXOS | 54 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Conversión de la energía. | 11 |
| Figura 2. Estudio descriptivo. | 22 |
| Figura 3. Diagrama de carga en la empresa ene estudio..... | 32 |
| Figura 4. Speedy drive | 33 |
| Figura 5. Potencia instalada y máxima demanda en el área de producción. ... | 34 |
| Figura 6. Diagrama diario de carga del sistema iluminación. | 34 |
| Figura 7. Límites de iluminación según EM-010..... | 35 |
| Figura 8. Tipos de luminarios. | 37 |
| Figura 9. Dispositivos de las lámparas..... | 37 |
| Figura 10. Eficacias energéticas iluminación..... | 38 |
| Figura 11. Por ser tarifa MT2, al usuario lo facturan los siguiente..... | 39 |
| Figura 12. Resumen de conceptos facturados mensuales..... | 40 |
| Figura 13. Costo de tarifa eléctrica..... | 41 |
| Figura 14. Pliego tarifario. | 43 |
| Figura 15. Datos de mediciones después. | 44 |
| Figura 16. Diagrama de carga 2..... | 45 |
| Figura 17. Consumo de energía..... | 54 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Ahorro de dólares gracias a la eficiencia energética. | 19 |
| Tabla 2: Variables conceptual y operacional. | 23 |
| Tabla 3: Inventario de cargas de molino | 27 |
| Tabla 4: Inventario de cargas de molino. | 28 |
| Tabla 5: Tabla de fórmula de potencia. | 42 |
| Tabla 5: Costos por suministros e instalaciones nuevas. | 47 |
| Tabla 6: Flujo de caja. | 48 |
| Tabla 7: Cálculo del VAN y TIR. | 48 |

Resumen

Ante el Cenit o agotamiento de los Recursos de Hidrocarburos, representados por el Petróleo y graficados por la curva logística de Hubert, aunado al fenómeno del calentamiento global, cuyos efectos destructivos cada vez apreciamos con más frecuencia, surge un mix de respuestas, energías alternativas las renovables no convencionales, energía nuclear, pero básicamente el ahorro de Energía. Industrias tan competitivas, tal como la industria molinera en Lambayeque, requiere de manera vital, la eficiencia en sus consumos energéticos, ya sea en la fase de Secada, fase de Pilado, Fase de añejado, así como en sus procesos auxiliares de recuperación de cascara de arroz, recuperación de polvillo. El reemplazo de motores sobredimensionados , por motores más pequeños por la incorporación de tecnología electrónica para el arranque , con variadores de velocidades para trabajar de manera más eficiente a cargas parciales , el uso de banco de condensadores para mejorar el factor de potencia y reducir los cargos por energía reactiva , así como el mejor diseño del pliego tarifario a utilizar , llegando incluso al diseño del contrato eléctrico oportuno con un generador en la modalidad de cliente libre. No debemos de dejar de mencionar el mejor manejo de la iluminación, con la utilización de mejores diseños de iluminación, con luminarias con tecnología más eficiente como el uso de la tecnología Led. Todos estos cambios se justifican con retornos expresados por sus indicadores económicos – financieros, como el indicador VAN, que se determina igual a S/ 46,056.05 (Cuarenta y Seis Mil cincuenta y seis y 05/100 Soles) y el indicador TIR = 16.20 %, superior al TIR, establecido en la ley de concesiones eléctricas de 12 %, que determinan la viabilidad de estas modificaciones.

Palabras claves: análisis eléctricos, eficiencia energética.

Abstract

Faced with the Zenith or depletion of Hydrocarbon Resources, represented by Oil and graphed by the Hubert logistic curve, coupled with the phenomenon of global warming, whose destructive effects we increasingly appreciate more frequently, a mix of responses arises, alternative energies the non-conventional renewables, nuclear energy, but basically energy saving. Such competitive industries, such as the milling industry in Lambayeque, vitally require efficiency in their energy consumption, whether in the Drying phase, Piling phase, Aging phase, as well as in their auxiliary shell recovery processes. of rice, recovery of dust. The replacement of oversized motors with smaller motors due to the incorporation of electronic technology for starting, with variable speed drives to work more efficiently at partial loads, the use of a capacitor bank to improve the power factor and reduce charges for reactive energy, as well as the best design of the tariff schedule to be used, even reaching the design of the appropriate electricity contract with a generator in the free customer mode. We must not fail to mention the best management of lighting, with the use of better lighting designs, with luminaires with more efficient technology such as the use of Led technology. All these changes are justified with returns expressed by their economic-financial indicators, such as the VAN indicator, which is determined equal to S / 46,056.05 (Forty-Six Thousand Fifty-six and 05/100 Soles) and the IRR indicator = 16.20%, higher than the IRR, established in the electricity concession law of 12%, which determines the viability of these modifications.

Keywords: electrical analysis, energy efficiency.

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Ing. Dante Omar Panta Carranza** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:

“ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES ELÉCTRICOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EMPRESA PERUANA DEL ARROZ SAC – CHICLAYO”

Del autor **NÚÑEZ ALVITES ROLLY LEODAN**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **5%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 27 de octubre 2020

| | |
|---|---|
| Apellidos y Nombres del Asesor: PANTA CARRANDA, DANTE OMAR | |
| DNI 17435779 | Firma  |
| ORCID 0000-0002-4731-263X | |