



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ELÉCTRICA**

**Auditoria Energética para disminuir el gasto de energía eléctrica en la Planta de
Procesamiento de Harina de Pota, Piura 2018**

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

AUTOR:

Br. Sáenz Vásquez Henry Alberto (ORCID: 0000-0001-8946-6488)

ASESOR:

Mg. Dávila Hurtado Fredy (ORCID: 0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Producción, transmisión y distribución

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios, Por ser mi Padre celestial y darme la oportunidad de vivir, por fortalecer e iluminar mi mente y haber puesto en mi camino a todas las personas que han sido mi soporte durante todo el periodo de estudio.

A mis Queridos padres, mis hermanos, mi abuelita que me ilumina desde el cielo, a mis hijos Jadira, Henry, Albert y su madre por su amor y paciencia que me atenido durante este tiempo y así poder cumplir meta.

Asimismo a mis amigos y maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario y que han sido nuestro soporte durante la elaboración de nuestra tesis.

¡Gracias a Ustedes!

Sáenz Vásquez, Henry Alberto

Agradecimiento

Inicialmente doy gracias a nuestro ser supremo por permitirme poseer tan buenos conocimientos dentro de mi universidad, gracias a mi universidad cesar Vallejo Filial Chiclayo por permitir ser parte de ella y convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona. Gracias a cada maestro, ingeniero que fue parte de este proceso de formación y como resultado esta tesis que perdurara para el conocimiento de las demás generaciones que están por llegar.

Finalmente agradezco a todas las personas que han proporcionado toda la información necesaria para obtener este trabajo.

Sáenz Vásquez, Henry Alberto

Declaratoria De Autenticidad

Declaratoria De Autenticidad

Yo HENRY ALBERTO SÁENZ VÁSQUEZ con DNI N° 40849251, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, Agosto del 2018.



HENRY ALBERTO SÁENZ VÁSQUEZ

DNI N° 40849251

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página De Jurado.....	iv
Declaratoria De Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice De Tablas.....	viii
Índice De Figuras.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Trabajos previos	10
1.3. Teorías relacionadas al tema.	11
1.4. Formulación del Problema	22
1.5. Justificación del Estudio	22
1.6. Hipótesis	23
1.7. Objetivos	23
II. MÉTODO.....	24
2.1. Diseño de investigación	24
2.2. Variables Operacionalización.	24
2.3. Población y Muestra.	26
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	26
2.5. Métodos de análisis de datos	27
2.6 Aspectos éticos	27
III. RESULTADOS.....	28
3.1. Realizar un diagnóstico de la situación actual	28
3.2. Hacer un paralelo entre las variables	39
3.3. Realizar una propuesta de planificación	48
3.4. Realizar una evaluación económica del proyecto	60

IV. DISCUSIÓN.....	69
V. CONCLUSIONES.....	70
VI. RECOMENDACIONES.	71
VII. REFERENCIAS	72
ANEXOS.....	73
Aprobación de criterios de auditorías en entidades del Sector público	73
Protocolo de pruebas de resistencia del sistema de Puesta a tierra	74
Normas ISO 50002:2014.....	75
Instrumento.....	76
Ficha de validación.....	77
Acta de originalidad de tesis.....	82
Autorización y publicación de tesis	83
Autorización de la versión final del trabajo de investigación	84

Índice De Tablas

Tabla 1. Registro de volúmenes de obtención y de gasto de agua.	29
Tabla 2. Histórico de gasto de fluido eléctrico, periodo Abril 2017 – Abril 2018.....	32
Tabla 3. Índice de Gasto Eléctrico (KW-h/TM).....	38
Tabla 4. Cargas eléctricas por iluminación	39
Tabla 5. Electrobombas para agua de proceso	39
Tabla 6. Inventario de Motores Eléctricos	40
Tabla 7. Cargas eléctricas en oficinas	41
Tabla 8. General Potencia Instalada (kW).....	41
Tabla 9. Mediciones de las variables eléctricas de motores de la planta	43
Tabla 10. Distribución de Potencia instalada por tipos de cargas.	44
Tabla 11. Relación Intensidad a plena carga medida / Intensidad Nominal en %	47
Tabla 12. Porcentaje de motores eléctricos en rangos de eficiencia	47
Tabla 13. Cálculo de caída de tensión en conductores eléctricos.....	50
Tabla 14. Disminución de la caída de tensión en conductores de motores eléctrico	51
Tabla 15. <i>Reemplazo de motores eléctricos con eficiencia mayor a 9</i>	52
Tabla 16. Determinación del valor de la capacitancia por cada carga eléctrica.....	54
Tabla 17. Cálculo de la disminución del gasto de fluido eléctrico por mes (KW-H)	58
Tabla 18. Determinación del nuevo índice de gasto eléctrico.....	59
Tabla 19. Determinación del nuevo índice de gasto eléctrico.....	62
Tabla 20. Inversión Inicial del Proyecto	63
Tabla 21. <i>Flujo de Caja del Proyecto</i>	64
Tabla 22. Cálculo de los Ingresos actualizados al mes cer	65
Tabla 23. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno	66
Tabla 24. Cuadro de amortización reducción cuota	68

Índice De Figuras

Figura 1. Precios de la energía para el sector industrial en Europa.....	2
Figura 2. Estructura del despacho de potencia en el día de máxima petición	6
Figura 3. Obtención de fluido eléctrico Estatal	7
Figura 4. Gasto de energía por sectores en el Perú, 2015	7
Figura 5. Aumento del gasto de energía en el sector industrial.	8
Figura 6. Evolución de la facturación de fluido eléctrico.	9
Figura 7. Proceso típico productivo de la industria pesquera	11
Figura 8. Gasto de energía térmica en la industria pesquera.....	12
Figura 9. Gasto de energía ica en la industria pesquera	12
Figura 10. Líneas base de gasto específico.....	14
Figura 11. Ciclo Demming y el Uso Eficiente de la Energía	15
Figura 12. Forma de Onda de la corriente eléctrica.....	16
Figura 13. Esquema de las Potencias Eléctricas	17
Figura 14. Diagrama vectorial - fasorial /energía reactiva	18
Figura 15. Diagrama fasorial y vectorial de energía por carga inductiva	19
Figura 16. Circuito de una carga resistiva e inductiva	19
Figura 17. Circuito de una carga mixta	20
Figura 18. Flujo de potencia real y reactiva	20
Figura 19. Evolución de la obtención de harina de pescado y de pota, 2017 – 2018.....	29
Figura 20. Gasto de agua para obtención de harina en m ³ /T	30
Figura 21. Evolución del gasto de energía activa general (KW-H)	33
Figura 22. Evolución del gasto de energía activa hora punta (KW-H)	33
Figura 23. Evolución del gasto de energía activa hora fuera de punta (KW-H)	34
Figura 24. Evolución del gasto de energía reactiva (KVAR-H).....	34
Figura 25. Potencia Hora Punta KW	35
Figura 26. Potencia Fuer	35
Figura 27. Precio de la Energía Activa Hora Punta (S/.)	36
Figura 28. Precio de la Energía Activa Hora Fuera de Punta (S/.).....	36
Figura 29. Precio de la Energía Reactiva (S/.....	37
Figura 30. Evolución del índice de gasto eléctrico en el proceso de harina de pota y pescado	38
Figura 31. Paralelo de la corriente nominal y medida en las cargas de mayor gasto	45
Figura 32. Paralelo de la corriente nominal y medida en las cargas de gasto medi	45
Figura 33. Paralelo de la corriente nominal y medida en las cargas de menor gasto.	46
Figura 34. Evolución del Nuevo índice de gasto eléctrico e índice de gasto eléctrico actual	60
Figura 35. Evolución financiera del saldo del capital, intereses y amortización.....	68

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **“AUDITORIA ENERGETICA PARA DISMINUIR EL GASTO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA PLANTA DE HARINA DE POTA, PIURA 2018**, es desarrollado con el sano propósito de concluir mis estudios superiores de la carrera de Ingeniería Mecánica eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo y que busca solucionar el problema para disminuir el gasto de energía eléctrica en la planta procesadora de harina de pota en la localidad de Piura 2018, con la auditoria energética.

Para el desarrollo de mi tesis he seguido una serie de pasos comenzando primero con el marco teórico, el cual detallo la bibliografía en la parte última de la tesis, para el procesamiento de los datos que se va utilizar en esta aplicación.

Para dar solución a mis problemas planteados realice una serie de objetivos los cuales corresponden a los objetivos específicos

Realice un diagnóstico de la situación actual de los niveles de obtención de harina de pescado y pota, también el cálculo de energía de la planta de procesamiento.

Realice un paralelo entre las variables de funcionamiento nominal y real de los equipos.

También se realizó una planificación de medidas a tomar para disminuir el gasto de energía eléctrica.

También se trabajaron con los indicadores económicos Valor Actual Neto 9861.95, Tasa interna Retorno 11.9% mensual que representa un valor superior al interés bancario actual que oscila al 3.5% mensual y Relación precio beneficio es de 1.8, la amortización mensual por el pago de préstamo bancario de 12191.2 soles.

PALABRAS CLAVES: Máxima petición, auditoria energética, disminución de energía

ABSTRACT

This research work entitled "ENERGETIC AUDIT TO REDUCE THE ELECTRICITY ENERGY CONSUMPTION IN THE FLOUR PLANT OF POTA, PIURA 2018, is developed with the healthy purpose of completing my higher studies in the career of Electrical Mechanical Engineering at Cesar Vallejo University and that it looks for to solve the problem to diminish the consumption of electrical energy in the processing plant of pota meal in the town of Piura 2018, with the energy audit.

For the development of my thesis I followed a series of steps beginning first with the theoretical framework, which I detail the bibliography in the last part of the thesis, for the processing of the data that will be used in this application.

In order to solve my problems, make a series of objectives which correspond to the specific objectives

Make a diagnosis of the current situation of production levels of fishmeal and squid, also the energy calculation of the processing plant.

Make a comparison between the nominal and actual operating variables of the equipment.

There was also a planning of measures to be taken to reduce the consumption of electricity.

We also worked with the economic indicators Net Present Value 9861.95, Internal Rate 11.9% monthly return that represents a value higher than the current bank interest that oscillates at 3.5% monthly and Cost Benefit Ratio is 1.8, the monthly amortization for the payment of bank loan of 12191.2 soles.

KEYWORDS: Maximum demand, energetic hearing, energy reduction

Acta de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, **ING DANTE OMAR PANTA CARRANZA**, docente de la Facultad **DE INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

"AUDITORÍA ENERGÉTICA PARA DISMINUIR EL GASTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE HARINA DE POTA PIURA 2018",

Del estudiante **SÁENZ VÁSQUEZ HENRY ALBERTO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **16%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Chiclayo, 20 de setiembre de 2019



Mgr. Ing Dante Omar Panta Carranza

DNI: 17435779

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------