



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

“Análisis de los indicadores energéticos para optimizar el consumo de energía
en la empresa Fisac-Cajamarca”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR

Br. Wilson Varas Jara (ORCID: 0000-0002-6246-0964)

ASESORES

Mg. Pedro Demetrio Reyes Tassara (ORCID: 0000-0002-0395-7065)

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Generación, Transmisión y Distribución de Energía

CHICLAYO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser mi ser supremo.

A nuestros amados padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años de estudios, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres. Mi amada madre por su inmenso amor a mi esposa, por su amor y paciencia.

Asimismo, a mis hermanos, familiares y amigos que se involucraron en esta senda y me brindaron incondicionalmente su apoyo para cumplir con mi meta.

Wilson Varas Jara

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo por haber aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico por haber compartido sus conocimientos a lo largo de todos estos años de vida universitaria para poder estudiar mi carrera.

Un agradecimiento especial a las personas que me han proporcionado toda la información necesaria para elaborar este trabajo.

Wilson Varas Jara.

Índice

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Página del 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	3
1.3 Teorías relacionadas con el tema.....	5
1.3.1 Indicadores energéticos.....	5
1.3.2 Tipos de auditorias.....	6
1.3.3 Procedimiento para realizar una auditoria.....	8
1.3.4 Ahorro Energético	9
1.3.5 Formas de Ahorrar energía.....	10
1.3.6 Evaluación de la Facturación	11
1.4 Formulación Del Problema	12
1.5 Justificación Del Estudio.....	12
1.6 Hipótesis.....	13
1.7 Objetivos	13
II Método	14

2.1	Diseño de investigación	14
2.2.	Variables, Operacionalización.....	14
2.2	Variable independiente	14
2.3	Población y muestra.....	15
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.4.1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
2.4.2	Validez	16
2.4.3	Confiabilidad	16
2.5	Métodos de análisis de datos	16
2.6	Aspectos éticos	16
III.	Resultados.....	17
3.1	Determinar la situación energética de la empresa.	17
3.2	Obtener los indicadores energéticos de la empresa.	21
3.3	Identificar las áreas que ofrecen potencial para ahorro de energía.....	25
3.4	Cambio de equipos de iluminación	29
3.5	Análisis de potencia de máxima demanda	30
3.6	Evaluación de las mejoras propuestas.....	31
IV.	DISCUSIÓN	35
V.	CONCLUSIONES	38
VI.	RECOMENDACIONES	39
	REFERENCIAS	40
	ANEXOS.....	45
	Acta de aprobación de originalidad de tesis	80
	Reporte de Turnitin	81
	Autorización de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV.....	82
	Autorización de la versión final del trabajo de investigación	83

Índice de Tablas

Tabla 1.- Operacionalización de variables	14
Tabla 2 Técnicas e instrumentación de recolección de datos.....	15
Tabla 3.- inventario de cargas.....	17
Tabla 4.- Consumo de energía durante el periodo de evaluación.....	18
Tabla 5.- Consumo de energía según máquina.....	19
Tabla 6.- Consumo de energía durante la semana de evaluación.	20
Tabla 7.- Potencia consumida durante el periodo de evaluación	20
Tabla 8.- Factor de carga y simultaneidad por día de evaluación.	21
Tabla 9 .- Tiempo de uso de cada máquina durante el periodo de evaluación.	22
Tabla 10.- Promedio de Indicadores energéticos obtenidos durante la semana de evaluación	24
Tabla 11.- Potencia consumida por cambio de iluminación.	29
Tabla 12.- Comparación de energía consumida por iluminación y energía propuesta. Fuente: Propia	30
Tabla 13.- Demanda utilizada en el mes de marzo. Fuente:.....	30
Tabla 14.- Máxima demanda del periodo de evaluación.	31
Tabla 15.- Costos según descripción de energía y potencia.....	32
Tabla 16.- Ahorro de energía y potencia con la nueva iluminación	32
Tabla 17.- Ahorro mensual de energía y potencia.	32
Tabla 18.- Desagregado por hora punta y horario de trabajo	33
Tabla 19.- Energía ahorrada total según hora punta o fuera de punta.	33
Tabla 20.- Ahorro mensual de la empresa por cambio de luminarias.	33
Tabla 21.- Costo unitario para cambio de lámpara fluorescente por lámpara led	34
Tabla 22.- Flujo de caja para el ahorro que se tendrá en energía y potencia por el cambio de iluminación.	34
Tabla 23.- Indicadores económicos para el retorno de la inversión.	34

Índice de Figuras

Figura 1.- Cargas en la empresa. Fuente: Propia	18
Figura 2.- Tiempo de funcionamiento de cada máquina	23
Figura 3.- Grafica de porcentajes de las maquinarias en consumo durante el tiempo de evaluación.....	24
Figura 4.- Consumo de energía total el día 03 de setiembre del 2019.....	26
Figura 5.- Consumo de energía total el día 04 de setiembre del 2019.....	26
Figura 6.- Consumo de energía total el día 05 de setiembre del 2019.....	26
Figura 7.- Consumo de energía total el día 06 de setiembre del 2019.....	27
Figura 8.- Consumo de energía total el día 07 de setiembre del 2019.....	27
Figura 9.- Consumo de energía total el día 08 de setiembre del 2019.....	27
Figura 10.- Consumo de energía total el día 09 de setiembre del 2019.....	28
Figura 11.- Consumo de energía total el día 10 de setiembre del 2019.....	28
Figura 12.- Consumo de energía total el día 11 de setiembre del 2019.....	28
Figura 13.- Potencia de iluminación del taller según Potencia Nominal de equipo.	29
Figura 14.- Comparación de máxima demanda y potencia contratada.....	31

RESUMEN

La presente investigación tiene como objeto verificar la cantidad de energía utilizada por unidad de producción a esto se le llamo indicador energético lo que brindara una visión de cómo se utilizan las máquinas y cual son las de mayor importancia o mayor consumo dentro de la empresa, el método que se utilizo fue por la medición general con un analizador de redes y de forma práctica mediante un registro manual del trabajo que se realiza por maquina así se pudo cuantificar los indicadores energéticos a base de horas hombre, como resultado se planteó una cambio de tecnología de iluminación que determino un ahorro en cuanto al uso de energía y se evaluó económicamente para asegurar que el cambio propuesto fue adecuado.

Palabras clave: Indicador Energético, Energía, Evaluación Económica.

ABSTRACT

The purpose of this research is to verify the amount of energy used per unit of production. This is called an energy indicator, which will provide a vision of how the machines are used and which are the ones of greater importance or greater consumption within the company. The method that was used was for the general measurement with a network analyzer and in a practical way by means of a manual record of the work that is done by machine so that the energy indicators could be quantified based on man hours, as a result a technology change was proposed of lighting that determined a saving in terms of energy use and was evaluated economically to ensure that the proposed change was adequate.

Keywords: Energy Indicator, Energy, Economic Evaluation.

Acta de aprobación de originalidad de tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FO6-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

"ANÁLISIS DE LOS INDICADORES ENERGÉTICOS PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LA EMPRESA FISAC-CAJAMARCA."

Del estudiante WILSON VARAS JARA, 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, 17 de junio 2020


Mg Ing. Dante Omar Panta Carranza
DNI: 17435779

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGIC	Aprobó	Viceministerio de Investigación
---------	----------------------------	--------	------------------------	--------	---------------------------------