



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS APLICADAS

Trabajo de fin de Carrera titulado:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA BAJO LAS NUEVAS
CONDICIONES PRODUCTIVAS EN LA COMPAÑÍA INDUSTRIA METÁLICA
COTOPAXI SEGÚN LA NORMA ISO 50001.

Realizado por:

VICTORIA GENOVEVA JEREZ VENEGAS

Director del proyecto:

PhD. EDILBERTO ANTONIO LLANES CEDEÑO

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERA MECÁNICA

QUITO, septiembre del 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, VICTORIA GENOVEVA JEREZ VENEGAS, ecuatoriana, con Cédula de ciudadanía N° 1750262824, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.



VICTORIA GENOVEVA JEREZ VENEGAS

C.I.: 1750262824

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



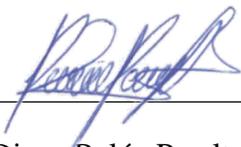
Ph.D. EDILBERTO ANTONIO LLANES CEDEÑO

LOS PROFESORES INFORMANTES:

PhD. Diana Belén Peralta Zurita

MSc. María Gabriela Mancheno Falconí

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



PhD. Diana Belén Peralta Zurita

MSc. María Gabriela Mancheno Falconí

Quito, 14 de septiembre de 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



VICTORIA GENOVEVA JEREZ VENEGAS

C.I.: 1750262824

Agradecimientos

Quiero agradecer a la capacidad de los excelentes docentes de la Universidad Internacional SEK, sus experiencias y su orientación hicieron amenas las clases, logrando la interacción profesor-alumnos mediante el compañerismo entre nosotros, nos inmiscuimos en el perfil profesional, parecía inalcanzable pero con el esfuerzo y la dedicación de mi persona logré superar las diferentes dificultades que se presentaron, no puedo pasar por desapercibido el cariño, el amor y apoyo económico de mis padres Karina y Víctor, gracias mil gracias no los defraudaré.

Tampoco puedo olvidarme de agradecer a mi hermana Cecilia, siempre fue mi mayor ejemplo de perseverancia e inteligencia quien ha sabido guiarme desde muy pequeña, fue mi compañera de vida y mi mejor amiga, juntas acudimos a este templo del saber. A mi cuñado Jairo por ser mi cómplice, sobre todo en mi vida universitaria, por brindarme su apoyo absoluto.

A mi cómplice en todo momento, Óscar quien ha sido la persona que me impulsa a ser mejor cada día, con su amor y sustento ha sido mi apoyo incondicional desde que nos conocemos.

Hoy tengo las herramientas necesarias para enfrentar al devenir de la vida, creo que tengo los cimientos que necesita la Ingeniería Mecánica, robusteceré mis conocimientos y prestaré mi contingente al campo que me necesite.

Resumen

Dentro del contexto de conservación de la energía se han realizado varios estudios interesados en diseñar o implementar medidas de desarrollo incesante para un correcto desempeño de electricidad en las industrias, con el objetivo de reducir el pago de planillas generadas por el mal manejo del consumo eléctrico, tener un control de producción vs consumo y finalmente disminuir en lo posible las emisiones de CO₂, sin embargo, dichos estudios el diagnóstico energético no es su base principal. Este trabajo de investigación se ha realizado con el fin de diseñar un Sistema de Gestión Energética (SGEn) de acuerdo con norma ISO 50001 mediante la obtención de la línea base. La metodología empleada inicia desde una recolección de datos de las nuevas condiciones productivas de la empresa, evaluación de indicadores energéticos y la influencia energética en las áreas de la compañía Industria Metálica Cotopaxi (IMC) mediante el diagrama de Pareto. Otro factor que se recalca es establecer plan de mejoras mediante la conexión trifásica de 7 días (14/06/2023-21/06/2023) con el dispositivo Fluke 435 II para evaluar la energía y su calidad en la empresa IMC mediante las regulaciones de energía ACERNN 002/20, IEEE-519/1159. Como resultado se obtuvo que la energía y el área de producción 1 son objeto de estudio con el 80% de influencia, penalización por 0.56 factor de potencia, armónicos fuera del rango de regulación, distorsión de voltaje y desequilibrio de corriente, con esos resultados se establece el plan de mejoras energéticas y finalmente el diseño de gestión energética acoplado al diagnóstico energético, mediante el PLAN 1, para la implementación inmediata. Como conclusión del presente trabajo se determinó que se puede lograr disminuir 3864 kWh anuales con el diseño del SGEn mediante el PLAN 1.

Palabras clave: 1 ISO 50001, 2 Mejora Continua, 3 Diagnóstico Energético, 4 Línea Base, 5 Regulación energética y 6 Indicadores Energéticos.

Abstract

Within the context of energy conservation, several studies have been carried out interested in designing or implementing incessant development measures for a correct performance of electricity in industries, with the aim of reducing the payment of payrolls produced by the mismanagement of electricity consumption, having a control of production vs. consumption and finally reducing CO₂ emissions as much as possible, however, said studies are not the main basis of energy diagnosis. This research work has been carried out in order to design an Energy Management System (EMS) in accordance with the ISO 50001 standard by obtaining the baseline. The methodology used starts from a data collection of the new productive conditions of the company, evaluation of energy indicators and the energy influence in the areas of the company Industria Metálica Cotopaxi (IMC) through the Pareto diagram. Another factor that is emphasized is to establish an improvement plan through the three-phase connection of 7 days (06/14/2023-06/21/2023) with the Fluke 435 II device to evaluate the energy and its quality in the IMC company through the ACERNN 002/20, IEEE-519/1159 energy modifications. As a result, it was obtained that the energy and the production area 1 are the object of study with 80% influence, penalty for 0.56 power factor, harmonics outside the regulation range, voltage distortion and current imbalance, with these results the energy plan is established and finally the energy management design coupled to the energy diagnosis, through PLAN 1, for implementation. As a conclusion of this work, it will be concluded that it is possible to reduce 3864 kWh per year with the design of the EnMS through PLAN 1.

Keywords: 1 ISO 50001, 2 Continuous Improvement, 3 Energy Diagnosis, 4 Baseline, 5 Energy Regulation and 6 Energy Indicators.