



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

ELÉCTRICA

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL AHORRO ENERGÉTICO DEL
SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DAVY
COLLEGE –CAJAMARCA-2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

Br. JORGE LUIS JAUREGUI HUAMAN

ASESOR:

Dr. SALAZAR MENDOZA, ANIBAL JESÚS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Energía: generación, transmisión y distribución

CHICLAYO-PERÚ

2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 10:00 horas del día 26 de enero de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la resolución de dirección de investigación N° 0212-2019-UCV-CH, de fecha 24 de enero de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: "PROPUESTA PARA MEJORAR EL AHORRO ENERGÉTICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DAVY COLLEGE -CAJAMARCA-2017" presentado por el(la) (los) bachiller JAUREGUI HUAMAN JORGE LUIS, con la finalidad de obtener el título de ingeniero mecánico electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Presidente : Ing. Salazar Vendoza Anibal Jesús

Secretario : Ing. Vega Calderón Edilibrando

Vocal : Ing. Reyes Tassara Pedro Demetrio

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

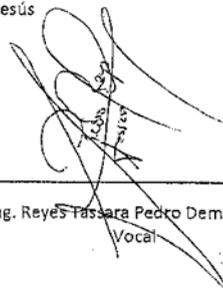
Aprobado por Mayoría

Siendo las 10:30a del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 26 de enero de 2019


Ing. Salazar Mendoza Anibal Jesús
Presidente


Ing. Vega Calderón Edilibrando
Secretario


Ing. Reyes Tassara Pedro Demetrio
Vocal

CAMPLS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481816 / Anexo: 6614

fb/ucv
@ucv
#salirac
ucv.c

Dedicatoria

El presente estudio lo dedico a quien nos dio la vida y guía mis pasos cada día. A mis queridos padres y familiares quienes nunca dudaron en mi formación profesional apoyándome en todo momento siendo participes de mis logros y fracasos, dándome ánimos para poder lograr mis objetivos.

JORGE LUIS JAUREGUI HUAMAN

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios por brindarnos la vida y guía mi camino; además me permitió culminar esta investigación.

A mis Padres quienes me brindaron su apoyo incondicional en todo momento.

A la Universidad César Vallejo por haberme acogido en su seno científico, asimismo a mis docentes por brindarme sus conocimientos y experiencias a lo largo de esta incansable etapa.

A mis compañeros, por una su buena amistad durante la formación profesional, por sus consejos y un compartir de ideas, ya que en equipo buscamos un solo objetivo, apoyándonos mutuamente.

JORGE LUIS JAUREGUI HUAMAN

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, JORGE LUIS JAUREGUI HUAMAN estudiante de la Escuela Profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 72972887 con el trabajo de investigación titulada, **PROPUESTA PARA MEJORAR EL AHORRO ENERGÉTICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DAVY COLLEGE –CAJAMARCA-2017.**

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 15 de diciembre, 2019

Firma



Nombres y apellidos: JORGE LUIS JAUREGUI HUAMAN
DNI: 72972887

Presentación

Señores del Jurado:

De acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo y cumpliendo las reglas, presento ante ustedes la Tesis titulada “Propuesta para Mejorar el Ahorro Energético del Sistema Eléctrico de la Institución Educativa DAVY COLLEGE – Cajamarca-2017”, la cual sometemos a vuestra consideración, esperando cumplir con los requisitos de aprobación para la obtención del título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1. Realidad problemática.....	11
2. Trabajos previos.....	13
3. Teoría relacionada el tema.....	15
3.1. Energía.....	15
3.2. Fuentes de energía.....	16
3.3. Corriente eléctrica.....	16
3.4. Intensidad de Corriente Eléctrica.....	17
3.5. Uso eficiente de la energía.....	18
3.6. Ley de Ohm.....	18
3.7. Condensadores.....	18
3.8. Luminotecnia.....	18
3.9. Domótica en centros educativos.....	19
3.10. Tecnologías para detectar la presencia.....	19
3.11. Bombas Centrifuga.....	20
3.12. Potencia eléctrica.....	22
3.13. Consumo eléctrico.....	23
3.14. Métodos de Evaluación Económica.....	24
3.15. Relación Costo / Beneficio (C/B).....	25
4. Formulación de problema.....	26
5. Justificación del sustento.....	26
6. Hipótesis.....	27
7. Objetivos.....	27
II. MÉTODO.....	28
1. Diseño de la investigación.....	28
2. Variable y Operacionalización.....	28

Variable independiente	28
Variable dependiente	28
3. Población y muestra	28
4. Los instrumentos o técnicas la recolección de información, confiabilidad y validez.....	28
5. Métodos de análisis de datos	29
6. Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS.....	31
1. Diagnosticar el estado actual del consumo eléctrico en la en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.....	31
2. Calcular el consumo de la energía eléctrica en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.....	38
3. Plantear una Gestión del Energía Eléctrica del correcto funcionamiento y uso de la electricidad para la institución Davy College.....	39
4. Mejoramiento de la iluminación de las instalaciones	39
5. Planteamiento de una Propuesta Económica.....	41
6. Análisis de VAN y TIR.....	44
IV. DISCUSIÓN	45
V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS	52
Acta de originalidad de tesis	68
Reporte de turnitin.....	69
Autorización de publicación de tesis	70
Autorización de la versión final de trabajo de investigación.....	71

Resumen

Hoy en la actualidad existen muchas tecnologías que nos pueden ayudar a ahorrar el consumo de la energía eléctrica y mejorar nuestra calidad de vida. Hace años que los países europeos han aumentado el consumo de energía, y eso no es un buen indicador de bienestar. El incremento de la eficiencia energética eléctrica ayuda a la reducción de los consumos de electricidad. Por ese motivo, la mayoría de las instalaciones eléctricas de las viviendas desperdicia un 22% o más de la electricidad que uno necesita debido a una mala operación y un inadecuado uso de la electricidad y en todo lo que respecta al sistema de distribución de la electricidad. A finales del año 2016, a nivel nacional la energía eléctrica fue de 49 128 GW.h. Significando un crecimiento de 6.0 % a lo que lleva la energía producida en el año 2015. Por ello, en el año 2015, la energía que se instaló a nivel nacional llegó a un total de 13 193 MW, mientras tanto la potencia efectiva en el Perú llegó a los 12 965 MW, y la potencia efectiva nacional llegó con un 9% en relación a los años anteriores, la Institución Educativa DAVY COLLEGE no queda excluida es por la cual se determinó el siguiente problema de investigación ¿De qué manera la Propuesta para mejorar el Ahorro Energético favorece a la disminución de los costos de consumo de electricidad de la Institución Educativa Davy?, teniendo como objetivos específicos los siguientes Determinar el desempeño energético actual de equipos y sistema general con respecto al consumo eléctrico en la Institución Educativa DAVY COLLEGE, Calcular el índice del consumo energético en la Institución Educativa DAVY COLLEGE, Plantear un Plan de Gestión de la Energía para el buen uso de la electricidad dentro de la Institución Educativa DAVY COLLEGE y Realizar una Evaluación Económica de la propuesta.

Palabras Claves: Índice Energético, Potencia Efectiva, Ahorro Energético.

Abstract

Today there are many technologies that can help us save electricity consumption and improve quality of life. For years, European countries have increased energy consumption, and that is not a good indicator of well-being. The increase in electrical energy efficiency helps reduce electricity consumption. For this reason, most of the electrical installations of the homes waste 22% or more of the electricity that one needs due to a bad operation and an inappropriate use of electricity and in everything that respects the electricity distribution system. At the end of 2016, nationwide electric power was 49 128 GW.h. meaning a growth of 6.0% to the energy produced in 2015. Therefore, in 2015, the energy that was installed nationwide reached a total of 13 193 MW, while the effective power in the Peru reached 12,965 MW, and the national effective power came with 9% in relation to the previous years, the DAVY COLLEGE Educational Institution is not excluded is for which the following research problem was determined How the Proposal to improve Energy Saving favors the reduction of the electricity consumption costs of the Davy Educational Institution ?, having as specific objectives the following Determine the current energy performance of equipment and general system with respect to electricity consumption in the Educational Institution DAVY COLLEGE, Calculate the index of energy consumption in the DAVY COLLEGE Educational Institution, Plan an Energy Management Plan for the bu in use of electricity within the DAVY COLLEGE Educational Institution and Perform an Economic Evaluation of the proposal.

Keywords: Energy Index, Effective Power, Energy Saving.

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Realidad problemática

Contexto Internacional.

En los países de Europa tales como España, Francia, Italia la energía eléctrica ha disminuido con respecto al consumo eléctrico. Las fabricas e industrias realizan sus trabajos empleando menos electricidad; la parte automotriz y aeronáutica consumen menos combustible por cada distancia que recorren y eso mismo sucede en la calefacción de las viviendas por que los aislamientos son más eficientes. Desde 1971 hasta la actualidad se usa un 20% de energía eléctrica menos, en consumo y en la generación dela misma. Por ende, el uso de energía eléctrica en los países desarrollados, por cada persona es mucho mayor que en los países en desarrollo, la eficiencia con respecto a la energía eléctrica no mejora. Esto Sucede cuando las tecnologías que se realizan no son las adecuadas. El verdadero problema de la energía eléctrica viene desde años anteriores. Un problema que no se ha podido solucionar en los aspectos Socio-Políticos.

Hoy en la actualidad existen muchas tecnologías que nos permiten ahorrar la energía eléctrica y mejorar nuestra calidad de vida. Hace años que los países europeos han aumentado el consumo de energía, y eso no es un buen indicador de bienestar. Un ejemplo de ahorro energético es la ciudad de Málaga. Plantea convertirse en una ciudad con mayores índices de ahorro energético, el municipio andaluz ha potenciado las energías renovables para poder lograr un ahorro de energía de 20% anual. Esto se estará llevando a cabo por la empresa Endesa y la dicha participación de 11 empresas entre nacionales y extranjeras ya que por ello ha recibido los premios en el Congreso Smart Metering Europe 2011. La función del ahorro energético que se desarrollara en Málaga es participar con los nuevos ciudadanos acerca de esta idea. Y uno de sus principales proyectos es la fabricación de vehículos eléctricos a través de paneles fotovoltaicos y la instalación de estos mismos paneles en las casas y edificios públicos. (TWENERGY, 2014).

Contexto Nacional

Para obtener una reducción en el consumo de electricidad, se debería aumentar la eficiencia energética eléctrica. Por ende, la mayoría de las instalaciones eléctricas de las

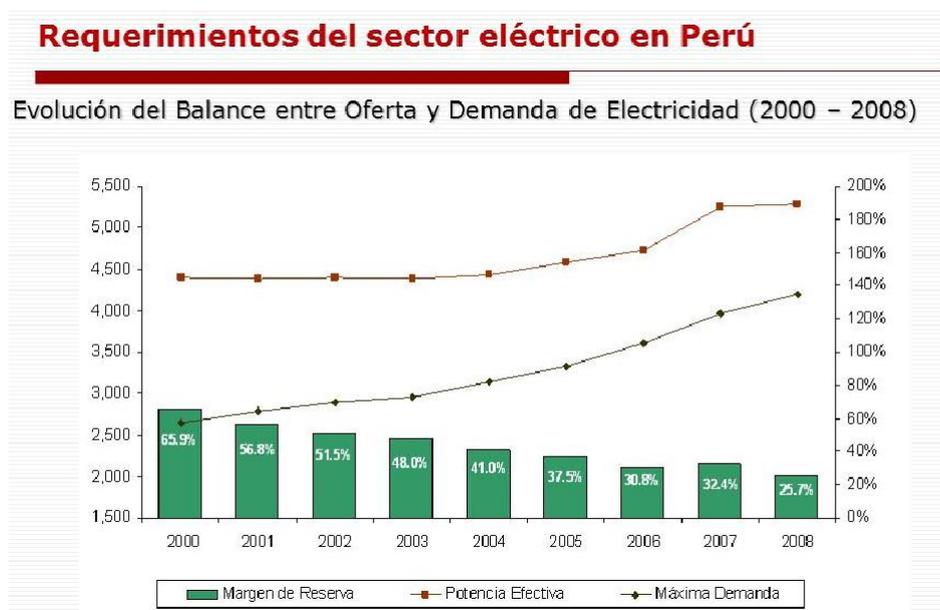
viviendas se desperdicia un 22% o más de la electricidad que uno necesita dado a una mala operación y un inadecuado uso de la electricidad y en todo lo que respecta al sistema de distribución de la electricidad. (ENERGIA ELECTRICA, 2010).

A inicios del 2016 la energía eléctrica a nivel nacional tubo una producción de 47.999 GWh lo que significa un aumento de energía eléctrica del 5.9% con respecto al año 2015 y con respecto a la potencia instalada llego a un total de 12 345 MW y con respecto a la potencia efectiva la en el Perú llego a 12 987 y tuvo un incremento de 9 % con relación a los anteriores años (Minas, 2015 pag. 01).

Contexto Local

Nuestro Perú, en la actualidad se encuentra pasando por un aumento económico, de tal manera que esto nos lleva al incremento del consumo eléctrico de un 10.8% en lo que va el último año, por ello hay una reducción de margen en la reserva de la energía eléctrica, en la Figura N° 1 se puede apreciar dicho acto.

Figura N° 1: Diagrama de Balance de la demanda y la oferta



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Al aumentar la eficiencia energética realizamos disminuir los costos generales en una producción eso quiere decir que en un orden de 20% las empresas adquieren obtener la adecuada distribución y consumo de la energía en sus instalaciones esto nos lleva a un crecimiento de demanda acerca de la energía eléctrica a un corto plazo y a una precaución de riesgo de largo plazo (MINAS, 2013)

2. Trabajos previos

Contexto Internacional

Dentro del proyecto final de AHORRO ENERGÉTICO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA-CALI, manifiesta que como consecuencia de la creciente demanda de electricidad o energía eléctrica, nos enfrentamos a un alza importante del gasto social en suministro eléctrico. Bajo el escenario de referencia, el constante crecimiento de la demanda, el aumento de los precios de los combustibles fósiles y costo que conllevan las emisiones, producirán una subida de los costos de suministros eléctricos de la cifra actual de U\$1.130 mil millones /año a más de U\$4.300 mil millones/año en 2050". (Londoño, & Vanegas, 2009, p. 7).

Vintimilla y Paladines (2012, pag. 161) de su Tesis "AUDITORÍA ELÉCTRICA A LA FÁBRICA DE CARTONES NACIONALES CARTOPEL", nos indica que no existe un método exacto para poder reducir la energía eléctrica dentro de la planta, y que es necesario combinar una serie de medidas que desde la implementación de programas de educación y concientización a todas las personal que trabajan en la planta en relación a la importancia del ahorro de energía, además es necesario implementar maquinaria más eficientes y reformular los procesos productivos, esto ayudaría a reduciría las perdidas productivas y se contribuiría con el ahorro y el consumo de la electricidad.

Contexto Nacional

El correcto uso de la electricidad en todos los sectores sociales, ya que muchos ciudadanos no tienen un pensamiento concreto acerca de la concientización y sensibilización con respecto al consumo de la electricidad, especialmente de las viviendas de Lima y provincias tenemos un problema no tenemos una cultura racional del uso de la energía eléctrica en nuestras viviendas, olvidando que la energía eléctrica tiene por consecuente los costos ambientales para nuestra nación y que por ende tenemos que asumir nuestra responsabilidad y principios que nos ayuden hacer un mejor uso de la energía eléctrica. (Julio, 2014, p. 22).

Arias (2011, p. 70) en su Tesis “AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE UNA ENTIDAD BANCARIA” indica, ahorro energético que se podría dar en los sistemas de iluminación en mediante la sustitución de lámpara de menor potencia y la independización de cada ramal de las lámparas, mediante el empleo de una fotocélula que logre encontrar un equilibrio apropiado entre la luz natural y la luz artificial, además el empleo de sensores de presencia hacer un innovados sistema para realizar la energía eléctrica. Además, se determinó que una auditoria energética busca concientizar y promover el ahorro de energía, así como de identificar los posibles potenciales de ahorro de energía eléctrica, con lo que beneficia económicamente a las empresas contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

Elisa en su Tesis denominado “AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN UNA INDUSTRIA CERVECERA COMO ESTRATEGIA DE EXCELENCIA OPERATIVA” identificó las oportunidades para la disminución de energía eléctrica a través del análisis formal de las fallas, siendo el método que nos ayudará a solucionar diferentes problemas , la cual fue planteada en un sistema de refrigeración, teniendo por resultado un resultado satisfactorio de este método, ya que el mes de abril había un cálculo de consumo de 8.5h Kw-h/HI y finalizando los resultados tenían un numero de 7.85 Kw/HI. (Elisa, 2015, p. 179).

Esta investigación nos permitió conocer el diseño y la implementación del proceso para intervenir más de cerca el consumo de diferentes equipos eléctricos, por lo que eso tener más interés a la empresa el menos consumo de la energía eléctrica, y en sus instalaciones generar una filosofía en sus trabajadores en todos los niveles acerca del ahorro energético.

En la ciudad de Trujillo- la Libertad la tesis “DISEÑO Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN LA EMPRESA AVÍCOLA YUGOSLAVIA S.A.C”, indica realizar una gestión de acuerdo al estudio realizado para poder mejorar el ahorro energético y la eficiencia eléctrica de sus equipos y optimizar los recursos presentados que puedan ayudar a el ahorro energético de la empresa. Por ello se realiza un diagnóstico de todas las instalaciones, llegando a la

conclusión donde pueden encontrar oportunidades de ahorro energético (SINCHE, Juan y URBINA, José, 2011 pág. 08).

Contexto local

Dentro de la investigación “EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CEMENTO PACASMAYO S. R.L – SEDE CAJAMARCA”, se realiza las evaluaciones del caso de la empresa Cementos Pacasmayo Cajamarca con el propósito de generar cambios con fundamentos técnicos que permitan influenciar en los costos directos de producción y optimizando los recursos de productividad. (Perez, 2015, p. 8)

En la “PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA PARA DISMINUIR LOS COSTOS ENERGÉTICOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE METALMECÁNICA DE LA EMPRESA IPSYCOM INGENIEROS S.R.L DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2017”, se trata de una propuesta para el ahorro energético en el proceso de manufactura de los procesos de metalmecánica con el propósito de realizar una optimización de recursos energéticos y generar ahorros en electricidad para dicha empresa (Díaz & Roncal, 2016, p. 22).

3. Teoría relacionada el tema

3.1. Energía

El termino energía tiene diversos significados y definiciones que van relacionados con la idea de una cualidad para actuar, transformar y poner en movimiento a un determinado cuerpo. En términos físicos a la energía es la capacidad que posee un cuerpo o un sistema para provocar trabajo y es medida en Joule (J), el origen de la energía viene hacer un recurso natural que va asociada a la tecnología para ser extraído y luego hacer de ello su uso industrial y económico (Llancamán y Porflitt, 2007, p. 7).

3.2. Fuentes de energía

Tenemos dos tipos de energía: renovables y no renovables

➤ Energía renovable

Se llama energía renovable aquellas cuya virtud es prácticamente inagotable, ya que esta se la obtiene de la energía que recibe el planeta de tal forma que nos permite obtenerla sin ningún esfuerzo, así como los rayos del sol. Otra razón es por las grandes cantidades de energía que poseen y además porque son capaces de regenerarse mediante medios naturales, por ello tenemos la energía mareomotriz, hidráulica, eólica, biomasa, entre otras (Instituto Tecnológico de Canarias, SA, 2008, p. 16).

➤ Energía no renovable

Se llama energía no renovable a aquellas energías existentes en nuestra naturaleza de tal forma que tienen una determinada cantidad, lo cual que este tipo de energías son agotables ya que una vez consumidas en su totalidad ya no se pueden reemplazar o sustituir. Por su utilización de la energía se clasifican en: energías útil, primaria y secundaria. La energía primaria se obtiene de la naturaleza y que se encuentran almacenadas o disponibles tales como el gas, el carbón, el uranio, el petróleo además de las energías renovables. A la energía secundaria se la obtiene a través procesos de transformación que experimenta la energía primaria entre ellas tenemos a la gasolina o la electricidad. La energía útil es la que se la brinda al consumidor después que ha pasado por la última modificación efectuada por sus mismos equipos de demanda (Instituto Tecnológico de Canarias, SA, 2008, p. 17).

3.3. Corriente eléctrica

Se le conoce como intensidad eléctrica y es el flujo de cargas que se trasladan de un circuito por determinado tiempo, esto sucede gracias a los electrones en movimiento.

La corriente eléctrica es reconocida con la letra (I), siendo el Amperio como unidad de medida recentada por la letra (A), en honor al francés André Marie Ampere (1775-1836). (MONGE, 2014)

$$I = \frac{Q}{t}$$

En donde:

I: es la intensidad de corriente

Q: es la carga eléctrica

T: es el tiempo

Solo existen dos tipos de corriente que son:

➤ **Corriente continua (C.C)**

Siempre circulara en una sola dirección con valores fijos y este tipo de corriente la encontramos en las baterías de los carros, dinamos, pilas.

➤ **Corriente alterna (A.C)**

Esta corriente circula en ambos sentidos y así puede variar al mismo tiempo su valor, esta corriente es producida por los alternadores, y mayormente es el tipo de corriente que se usa en las viviendas e industrias. (TRASANCOS, 2009)

3.4. Intensidad de Corriente Eléctrica

Llamamos intensidad de corriente a cierta cantidad de voltaje que atraviesa en un conductor atreves de un determinado tiempo, siendo representada por la letra (I)

$$i (\text{intensidad}) = \frac{Q (\text{carga})}{t(\text{tiempo})}$$

➤ **Medida de intensidad**

Para hacer una medición de corriente eléctrica usamos un instrumento que se llama Amperímetro que nos permite medir por inducción electromagnética y es conectado en serie con respecto a la carga.

3.5. Uso eficiente de la energía

El término eficiencia energética lo definimos como el conjunto de actividades y acciones que su objetivo principal es el uso correcto y de cantidades menores de energía eléctrica tales como: iluminación, climatización, transporte, etcétera, donde se emplea la siguiente relación para la obtención de la misma:

$$\textit{Eficiencia energética} = \frac{\textit{Energía aprovechada}}{\textit{energía consumida}}$$

Con la implementación de la eficiencia energética en la industria se logra obtener el mismo servicio con menor consumo, y con mejores parámetros de calidad y mayor seguridad en el suministro de energía. (LEONCIO, 2013).

3.6. Ley de Ohm

Podemos decir que la corriente eléctrica que atraviesa en un conductor es inversamente proporcional a la resistencia y directamente proporcional a tensión.

$$R = \frac{V}{I}$$

3.7. Condensadores

Está constituido por dos o más conductores que se los llama armaduras, separados así mismo por un material aislante y que se carga de electricidad en cantidades iguales, pero con diferentes signos.

3.8. Luminotecnia

Con la falta de recursos naturales en nuestro planeta debemos de pensar en la preservación del agotamiento de estos, por ello debemos de realizar propuestas para disminuir el consumo de los recursos naturales especialmente de las energías no renovables. Ya que por ello existen nuevas formas y tecnologías para ayudar de alguna forma el consumo de

nuestros recursos como la tecnología led, que nos ayuda al ahorro energético en nuestro ambiente social y económico.

Por un lado con la tecnología led podemos minimizar la facturación del consumo eléctrico y ayudar a la preservación del medio ambiente, de esta forma la tecnología led, que va avanzando desde hace años, se considera una de las mejores iluminaciones del presente y del futuro, proporcionando una iluminación más eficiente con un mejor rendimiento a comparación de las luminarias convencionales, mejorando la facturación de energía eléctrica y fomentando la preservación de nuestro medio ambiente ya que estas luminarias no contienen mercurio ni emiten UV. (Ortiz, 2014)

3.9. Domótica en centros educativos

La domótica puede controlar las presentes variables en cualquier punto de una institución para una mayor eficiencia del consumo de la electricidad, el confort, comunicaciones y seguridad. Y esta tecnología se llama inmótica cuando ya es instalado en edificios instituciones o centros comerciales y pueden ser instalados en edificios nuevos como en existentes. La Inmótica es aplicada en centros educativos está dirigida principalmente a mejor uso de la energía eléctrica y a la seguridad en los alumnos y personal administrativo de dicha institución. Con esta tecnología podemos alargar su vida de todos los equipos y por ende humanizar el trabajo del personal aumentando la eficiencia. Sin olvidarnos que la inmótica nos ayuda a mejorar la eficiencia y la integración entre los alumnos con discapacidad. (MADRID, 2011)

3.10. Tecnologías para detectar la presencia

Cuando existen tecnologías que nos permitan la detección de las personas en diferentes partes de la institución tendremos un control automatizado que se encuentren instalados apagando los equipos eléctricos cuando las aulas estén desocupadas o no requiera de su uso. En los centros educativos encontramos la utilidad en la climatización e iluminación ya que por ende los usuarios muchas veces no presentan interés al ahorro energético. Existen varias tecnologías que nos ayudan a realizar una adecuada detección de presencia, las que más se utilizan son el infrarrojo, el ultrasonido y la radiofrecuencia.

➤ **Infrarrojo pasivo**

Todos los seres humanos y los objetos que puedan emitir calor llegan a tener una radiación térmica dependiendo al grado de temperatura a la que pueden estar expuestos. Esta radiación es invisible para el ojo humano, pero pueden ser detectados por estos dispositivos que pueden identificar silenciosamente las radiaciones.

➤ **Radiofrecuencia**

Estos detectores emiten una señal de radiofrecuencia que ayuda a detectar la variación de temperatura, con la capacidad de atravesar objetos sólidos no metálicos, y con esto podemos tener ventajas anti vandálicas y al estar completamente oculta evita su destrucción o su manipulación.

➤ **Aplicaciones de los detectores:**

	DETECTORES DE MOVIMIENTO	DETECTORES DE PRESENCIA
EXTERIORES	SI	NO
ZONAS DE PASO	SI	SI
PASILLOS LINEALES HASTA 30 METROS	SI (varios equipos hasta abarcar el área)	SI (existen modelos hasta 35 metros de detención lineal)
AULAS	NO	SI
OFICINAS	NO	SI
BAÑOS	SI	SI
AMBIENTES SERRADOS	SI	SI

Fuente: Elaboración propia

3.11. Bombas Centrifuga

Las bombas centrifugas de una instalación hidráulica tienen la capacidad de hacer circular el agua desde la succión pasando por todo el sistema hidroneumático para poder

así llegar hasta el terminal de uso, para esto una bomba centrífuga debe de estar bien diseñada con respecto a la presión para que en menos tiempo pueda vencer la resistencia del agua atraes del todo el circuito, por ello un buen diseño nos ayudara a tener bombas centrifugas adecuadas para la eficiencia del ahorro energético. (Ibérica)

➤ **Tabla para procedimiento de cálculo del consumo eléctrico.**

ARTEFACTOS ELÉCTRICOS	Potencia	Cantidades	Horas de uso	
	Watts (W)	Unidades (uní)	Horas	frecuencia
Tv de 14"	80	1	8	día
Cocina eléctrica	7000	1	4	día
Hervidor	1850	1	2	día
Secadora de ropa	2500	1	10	semana
Electrobomba de 1 Hp	746	1	3	semana

Fuente: Elaboración propia

a. Hallamos el cálculo de los primeros datos de la tabla, ejemplo uno:

➤ Consumo por día del televisor.

$$\frac{80}{1000} kW \times 8 \frac{h}{dia} = 0.64 \frac{kWh}{dia}$$

Se considera que el consumo eléctrico en un mes es de 30 días.

➤ Consumo mensual será de:

$$0.64 \frac{kWh}{dia} \times 30 dia = 19.2 kWh$$

b. Ejemplo dos:

➤ consumo eléctrico semanal.

$$\frac{746}{1000} KW \times 3 \frac{h}{semana} = 2.238 \frac{KWh}{Semana}$$

El promedio considerado en un mes es de 4 semanas.

➤ Consumo eléctrico mensual será:

$$2.238 \frac{KWh}{semana} \times 4 \text{ semana} = 8.952 KWh$$

Estamos considerando que el costo por KW.h de energía es de S/. 0.414 nuevos soles (incluyendo el IGV), por otra parte, se tomarán en cuenta los ejemplos anteriores del consumo eléctrico, para determinar el costo promedio del consumo mensual energético-eléctrico encada uno de los hogares.

Artefactos eléctricos	Potencia	Cantidades	Horas de uso diario	Energía consumida por artefacto al mes	Costo mensual
	Watts (W)	(unidades)	Horas/día	KW.h	S./
TV de 14"	80	1	8	19.2	7.95
Cocina eléctrica	7000	1	4	840	347.76
Hervidor	1850	1	2	111	45.95
Secadora de ropa	2500	1	10	100	41.4
Electrobomba de 1HP	746	1	3	8.952	3.71

Fuente: Elaboración propia

3.12. Potencia eléctrica

Es la velocidad que va el consumo de la energía en un determinado tiempo, en líneas generales se define como “es la cantidad de trabajo que tiene un equipo en un determinado tiempo”, y que su unidad de medida es el Vatio (RTR energía, 2012, p. 24).

Para los equipos cuyo funcionamiento se basa en el electromagnetismo coexisten tipos de potencias diferentes las cuales son: activa, reactiva, aparente.

- **Potencia Activa (P)**

Representa la potencia útil, decimos que es la energía que siempre será utilizada, convirtiendo la energía eléctrica en diferentes formas de energía como: tales como energía lumínica, térmica, mecánica, química entre otras. También se conoce como potencia real y esto se debe a diferentes tipos de carga que podemos encontrar y su respectiva unidad de medida que es el vatio.

- **Potencia Reactiva (Q)**

Es la potencia que requieren las bobinas, condensadores, transformadores y dispositivos o aparatos eléctricos que posean algún tipo de bobina para generar campos magnéticos o eléctricos, dichas bobinas constituyen cargas para el sistema eléctrico porque consumen potencia activa como potencia reactiva. Por tanto, no se transforma en ningún tipo de trabajo denominado “UTIL”, sino que fluctúa entre el generador y los receptores. Su múltiplo del VAN es el KVAR (kilovatio-amperio-reactivo) y también se mide en VAN (RTR energía, 2012, p. 25).

- **Potencia Aparente (S)**

Es la suma de la potencia de carga y el producto de intensidad y tensión, en donde se logra obtener de la sumatoria vectorial de las potencias reactivas y activas, estas potencias representan la potencia total que se toma de la red de distribución eléctrica. (JOSE, 2016)

3.13. Consumo eléctrico

La electricidad es quien hace posible para que todos los aparatos domésticos tales como licuadoras, televisores, radios, microondas, bombilla, y demás equipos que se emplea en la industria, para así poder ofrecernos el servicio para la cual fueron diseñadas. Estos equipos eléctricos consumen energía eléctrica que se encuentran en relación al tiempo y a la potencia. Para obtener el consumo eléctrico de cada artefacto se realiza una multiplicación de la potencia que consume cada equipo con el tiempo de encendido. (minas, 2014).

3.14. Métodos de Evaluación Económica

- **VAN**

“El VAN es el valor actual neto en un proyecto de investigación que tiene como dato el valor actual de todos los costos que se generen al realizar por cada proyecto a ello se lo resta el costo de inicio necesario para la ejecución del mismo “

Con esta fórmula podemos calcular el VAN

$$VAN = -A + \frac{FNC_1}{(1+K)^1} + \frac{FNC_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1+K)^n}$$

En donde:

A = Es el capital que se invierte

FNC = es el flujo de tesorería (mes año, etc).

K = Modelo de actualización.

“Este método nos ayuda para que los proyectos con VAN positivo, ya que es todo proyectos ayudan a la contribución financiera de las empresas, que llegaría a ser lo inverso de los proyectos que tengan el VAN negativo” (Aguiar.2006, p.6)

- **TIR**

“Es el rendimiento de un proyecto de investigación dando como definición el descuento que igualará el valor actual de los flujos netos de caja con el desembolso inicial, (Aguiar, 2006, p.5).

Con esta fórmula podemos calcular el TIR

$$VAN = -A + \frac{FNC_1}{(1+r)^1} + \frac{FNC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1+r)^n}$$

Representación del TIR del proyecto.

La tasa interna de un rendimiento es la que brinda una rentabilidad más relativa es decir el pico más alto de un proyecto con respecto a su inversión. Las decisiones para la inversión

se acogerán en cuanto se realice la comprobación de la rentabilidad relativa bruta (r) del proyecto en relación al costo de inversión (k) así mismo se establece que solo se podrá llevar los proyectos que tenga la tasa interna mayor al costo de la capital (Aguiar,2006, p.5).

3.15. Relación Costo / Beneficio (C/B)

(SINCHE,Luján y URBINA, José, 2011 pág. 17) “La relación Costo / Beneficio (B/C), hace mención que el valor en los beneficios del proyecto que pueden generar el valor actual de los presentes costos que se generan así mismo por dicho proyecto en lo que va el largo plazo”.

$$C/B = \frac{VPNB}{VPNC}$$

En donde:

VPNB: “Precio neto de los Beneficios”

VPNC: “Precio Costo Neto”.

Entonces:

“C/B > 1; Es rentable”

“C/B < 1; No es rentable”

4. Formulación de problema

¿De qué forma la Propuesta para mejorar el Ahorro Energético contribuirá a disminuir los costos por consumo de electricidad en la Institución Educativa Davy?

5. Justificación del sustento

Económica

Para calcular el consumo de ahorro energético se debe considerar diferentes factores, por ejemplo: el grado de eficiencia de los equipos eléctricos, maquinas eléctricas, tarifas instaladas, adecuada iluminación, motores eléctricos más eficientes. Las inversiones de estos factores las podemos recuperar en un plazo determinado; así mismo se conseguirá reducir los costos por consumo eléctrico y a la vez los costos por producción

Social

Estos trabajos promoverán la acción y el manejo adecuado de la energía eléctrica, por ello disminuirá el consumo y a la vez se disminuye la generación de energía eléctrica en todo el país, esto tiene relación con la reducción de combustibles fósiles es decir que al utilizar menos electricidad, proporcionalmente se usara menos electricidad, así mismo podemos usar de la mejor forma los recursos no renovables y a su vez generan menos emisiones de CO₂ y disminuir el calentamiento global. Esto nos lleva a tener un mejor estilo de vida para nosotros y nuestros hijos. El ahorrar energía eléctrica nos permitirá usar energía para otros beneficios y poder satisfacer necesidades y mejorar nuestra calidad de vida.

Medio ambiental

La eficiencia y el ahorro energético siempre contribuyen a la mejora del medio ambiente así mismo esto contribuye al calentamiento global por la cual en la actualidad nos encontramos afectados a nivel mundial

Además la eficiencia de la electricidad es crucial para poder llegar a alcanzar las metas y la reducciones constantes en las emisiones de CO₂ en nuestro medio ambiente, ya que disminuirémos el uso de la electricidad y por consiguiente usaremos menos petróleo para la generación de la electricidad

6. Hipótesis

Al desarrollar la propuesta para el mejor el ahorro energético en la Institución Educativa DAVY COLLEGE se logrará disminuir los costos por consumo de energía eléctrica.

7. Objetivos

Objetivo general

Reducción del costo por consumo de energía eléctrica del colegio Davy mediante una propuesta para mejorar el ahorro energético

Objetivos específicos

- Detectar los estados en la actualidad del consumo eléctrico en la en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.
- Calcular los índices de consumo eléctrico en la en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.
- Plantear un Plan de Gestión en el uso de la energía eléctrica en las instalaciones de la Institución Educativa DAVY COLLEGE.
- Realizar la Evaluación de la propuesta Económica

II. MÉTODO

1. Diseño de la investigación

Diseño del tipo aplicado no experimental.

En este trabajo de investigación de tipo no experimental, que se emplea métodos y procedimientos para desarrollar conocimientos que podrán ser aplicables en las soluciones de los problemas con respecto al ahorro energético, con el fin de implantar cultura y modelos de eficiencia energética y que puedan aplicarse en la realidad para obtener un buen resultado.

2. Variable y Operacionalización

Variable independiente:

Propuesta para mejorar el sistema eléctrico de la institución educativa DAVY COLLEGE.

Variable dependiente:

Ahorro energético en la institución educativa DAVY COLLEGE.

3. Población y muestra

Población

La presente investigación está diseñada para desarrollarse en la Institución Educativa DAVY COLLEGE de Cajamarca, específicamente a sistemas de iluminación de todo el campus, sistemas de climatización, máquinas, motores, y equipos hidroneumáticos que tienen la prioridad de en el consumo de la energía eléctrica.

Muestra

La muestra que se consideró fue el uso de la electricidad en los equipos consumidores de energía: compresoras, ventilación, electrobombas de agua, motores eléctricos equipos de frío, lámparas de iluminación y su dicha PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales), etc.

4. Los instrumentos o técnicas la recolección de información, confiabilidad y validez.

Se define que aquellos instrumentos son usados para la contribución de la información y a su vez recolección de las mismas mientras dure el proceso investigativo. Guardando verdaderamente la información que deseo almacenar.

En el siguiente estudio se usaron los siguientes datos en recolección de información y técnicas (ESCOBAR, 2017)

4.1. Encuestas:

La encuesta se realizó al personal de mantenimiento y personal que tengan una antigüedad de 5 años trabajando, encargado del funcionamiento de los distintos sistemas eléctricos, máquinas y planta de tratamiento; lo cual nos ayudó en la obtención de los datos y poder partir desde allí nuestro estudio.

4.2. Historial de consumos eléctricos:

Esto nos ayudó a tener una mayor información del historial de los índices del campus en el consumo mensual de energía eléctrica. Con lo que se pudo determinar las causas y posibles soluciones que sirvieron para disminuir el uso de la energía eléctrica

4.3. Revisión documental y búsqueda electrónica de datos:

Con esta técnica se tuvo a nuestra disposición toda la información correspondiente al tema, ya que se usó medios como: publicaciones bibliográficas de internet, libros de ingeniería, tesis con respecto al tema, maestrías de los mismos, publicaciones de revistas, etc.

5. Métodos de análisis de datos

Hoja para encuestas: Realizamos un cuestionario con una serie de preguntas abiertas, destinada a todos los trabajadores del área de mantenimiento del colegio DAVY COLLEGE, para obtener la información acerca del consumo de la energía eléctrica mensuales y anuales.

5.1. Guía de análisis documental:

Con esta información se verificó las distintas normas nacionales que se encuentran vigentes y que de alguna forma guardan relación con la investigación de este proyecto,

también se considera las normas vigentes con el cuidado del medio ambiente ya que dicho colegio cuenta con una planta de tratamiento de aguas acidas, ajustándose al estudio realizado.

6. Aspectos éticos

En este trabajo de investigación, el investigador se respetó la confiabilidad de la información y veracidad de los resultados suministrados por el personal de dicha institución. Con las encuestas realizadas se respetó la identificación de todos los participantes para el estudio, evitando herir susceptibilidades en cada uno de ellos. Además, se consideró ciertos aspectos éticos, a la garantía de la voluntariedad, la confidencialidad, la equidad de la participación y el respeto a la propiedad privada.

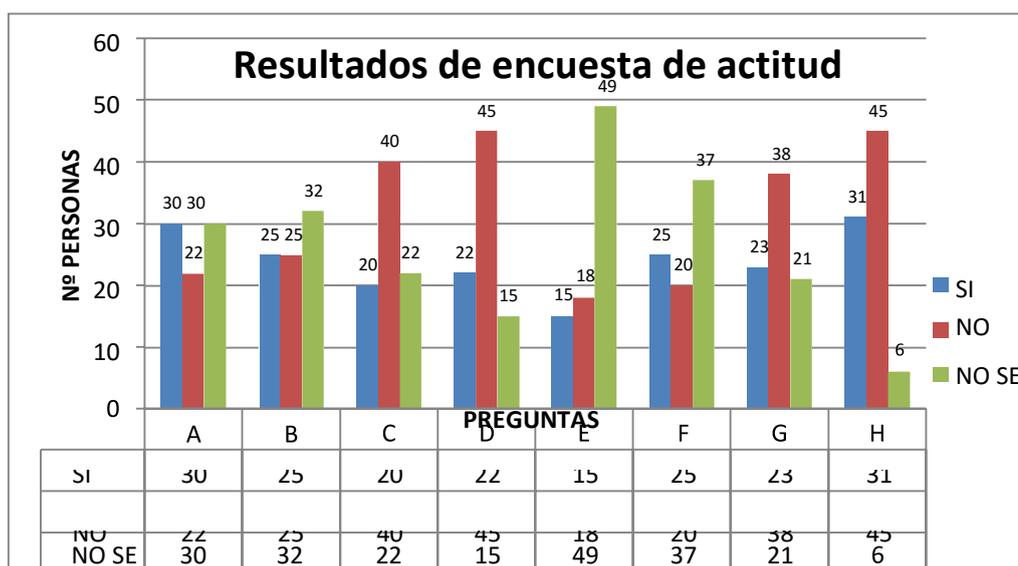
III. RESULTADOS

1. Diagnosticar el estado actual del consumo eléctrico en la en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.

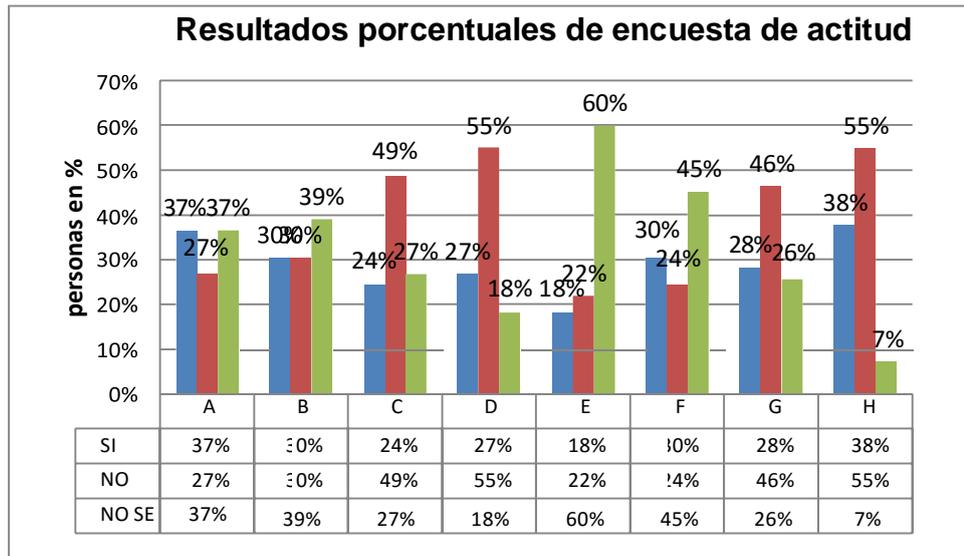
Reconocimiento preliminar

En el desarrollo preliminar del estudio de investigación de la institución educativa DAVY COLLEGE, se realizó un reconociendo del todo el campus educativo especialmente de las instalaciones eléctricas y se entrevistó al personal administrativos y trabajadores en general para ello tenemos.

Los resultados representados en gráficas para



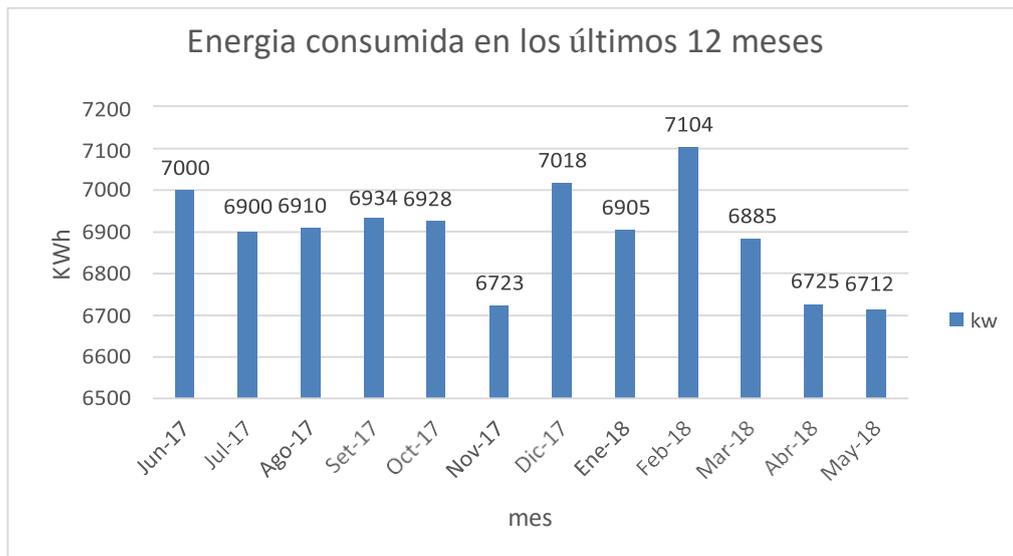
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se puede observar que las encuestas revelan que la personal que labora en la institución tiene un desinterés; por lo cual un 60% no tienen idea acerca de una gestión o ahorro energético, el 55% del personal no lo aplican, y el 27% tiene un interés por contestar a cada pregunta referente a la eficiencia energética.

Consumo de la Energía Eléctrica en los últimos 12 meses



Fuente: Elaboración propia

Según Hidrandina en su data de los registros de consumo correspondiente al período Junio 2017 – Mayo 2018, donde el consumo de energía mensual promedio es de 7 395,3 KWh.

Inventario de equipos eléctricos

INVENTARIO DE EQUIPOS					
Ítem	Equipos	Unidad de medida	Cantidad	Consumo parcial w/h x unid	Consumo total kW/h
1	Computadoras	und	77	120.9	9,315
2	Sistemas de iluminación	und	169	53.1	8,968
3	Reflectores	und	14	192.8	2,700
4	Impresoras	und	6	334	6,448
5	Servidores	und	2	704	1,408.00
6	Sistema de aire acondicionado	und	2	3145	6,290
7	Alarmas	glob	1	140.8	0.14
8	Cámaras	glob	1	88	0.88
TOTAL EN KW					35,358

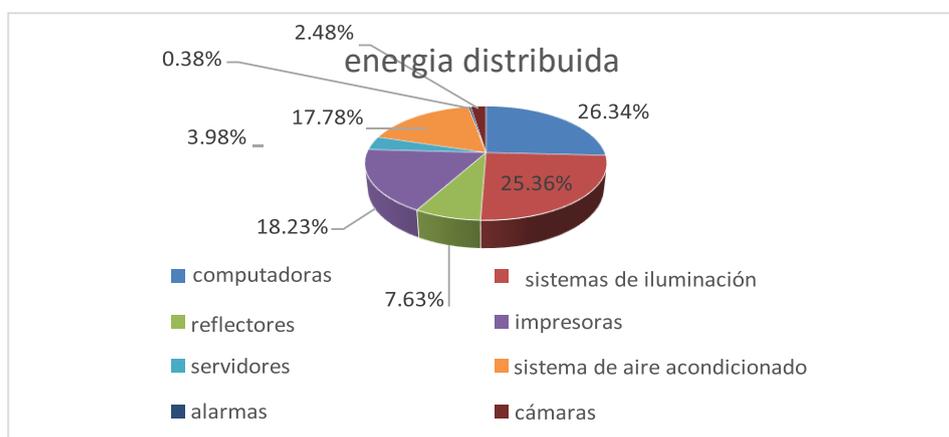
Fuente: Elaboración propia

$$I = \frac{D.M.}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot \cos \Phi}$$

$$I_D = \frac{D.M.}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot \cos \Phi}$$

I=	47.06 AMP.
----	-------------------

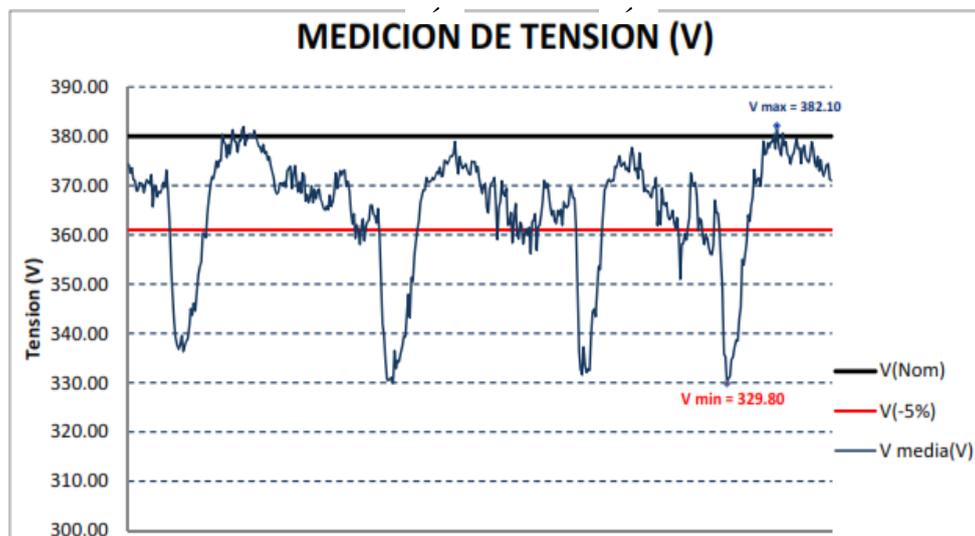
I _D =	58.88 AMP.
------------------	-------------------



Fuente: Elaboración propia

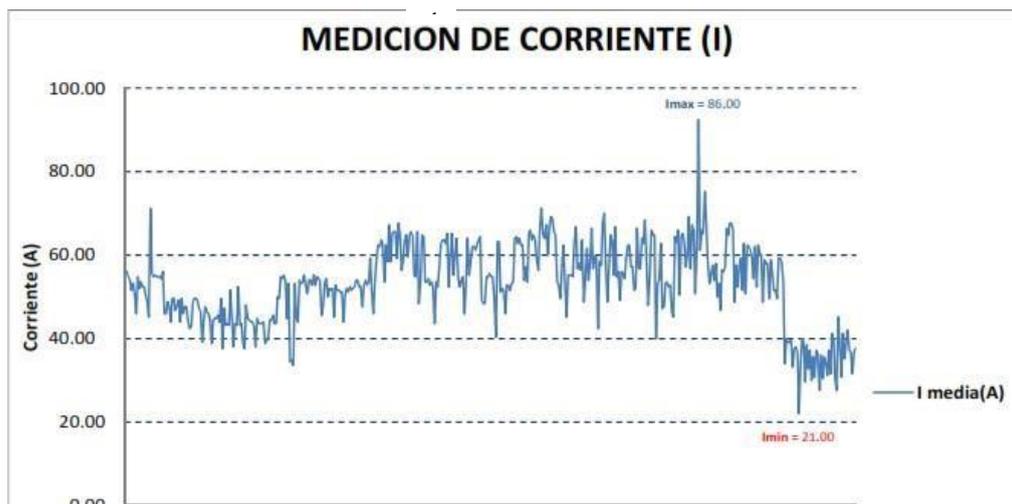
El cuadro anterior nos arroja que la mayor parte de consumo eléctrico se encuentra en el sistema de iluminación y computadoras.

RESULTADOS DE MEDICIÓN CON ANALIZADOR DE REDES



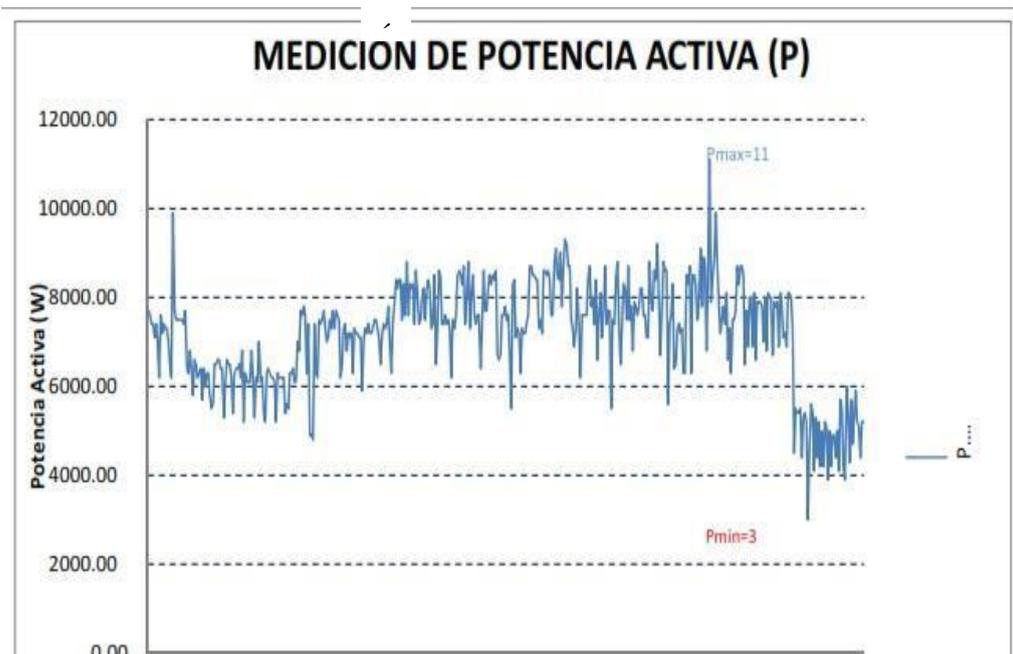
Fuente: Elaboración propia

Se observa en el cuadro **medición de tensión** que el nivel de tensión está dentro del rango estipulado por CNE $\pm 5\%$ del nivel de tensión, obteniéndose una tensión mínima de 361 v y una tensión máxima de 382.10v



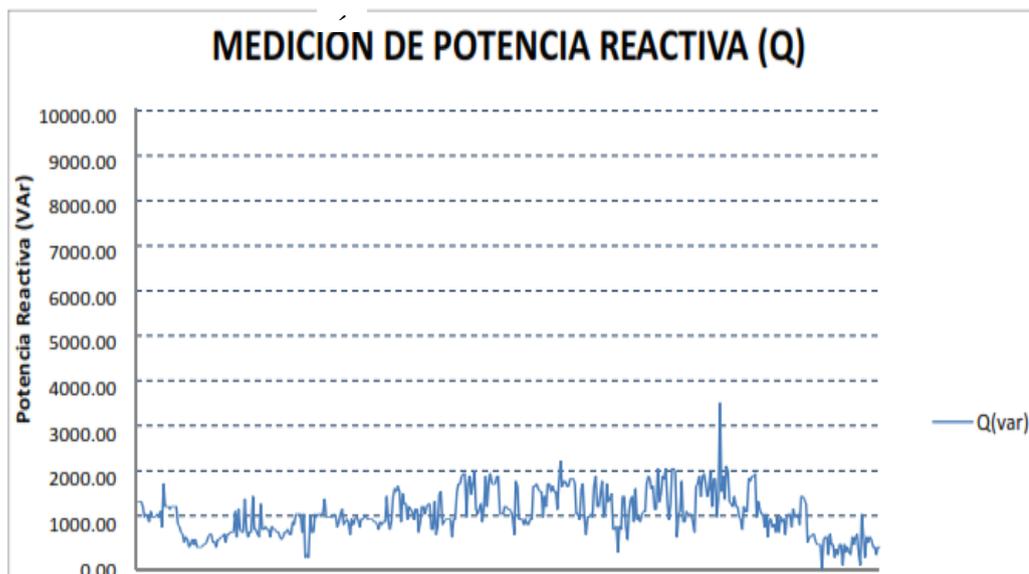
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro **medición de corriente** se observa una intensidad de corriente mínima de 21A y una intensidad máxima de 86A consumiendo un promedio de 50 amperios.



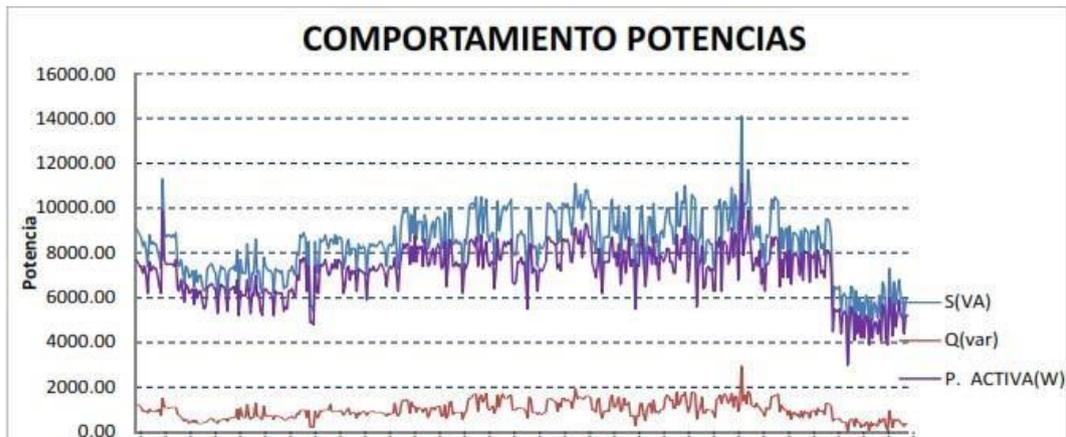
Fuente: Elaboración propia

Se observa en el cuadro **medición de potencia activa** que la potencia activa está en un promedio de 6 a 8 KW h durante 5 días.



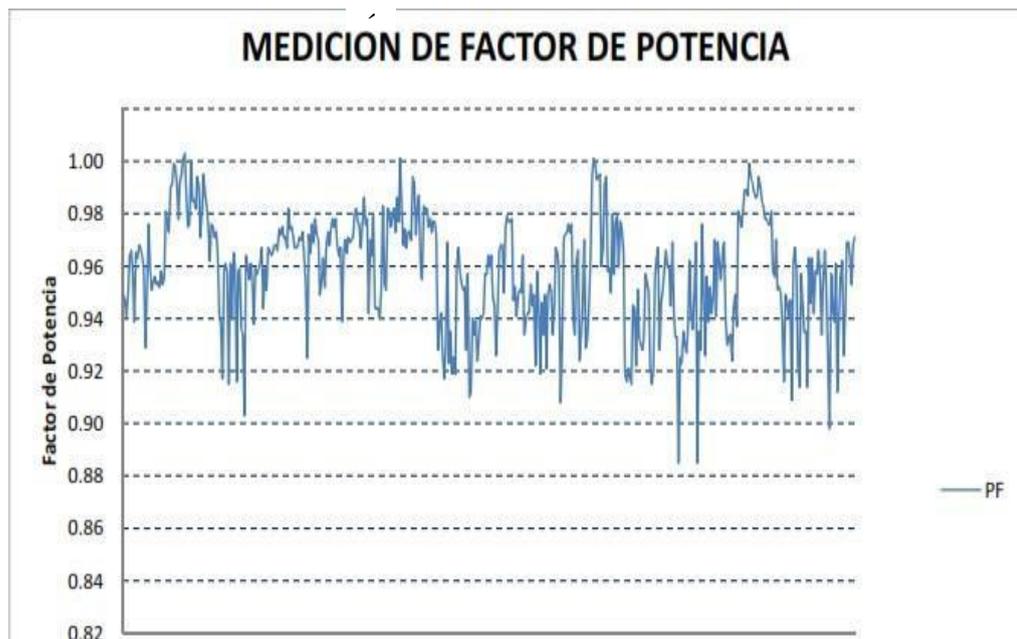
F
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro **medición de potencia reactiva** se muestra la potencia reactiva que llega un promedio d 1 a 1.9 kvar



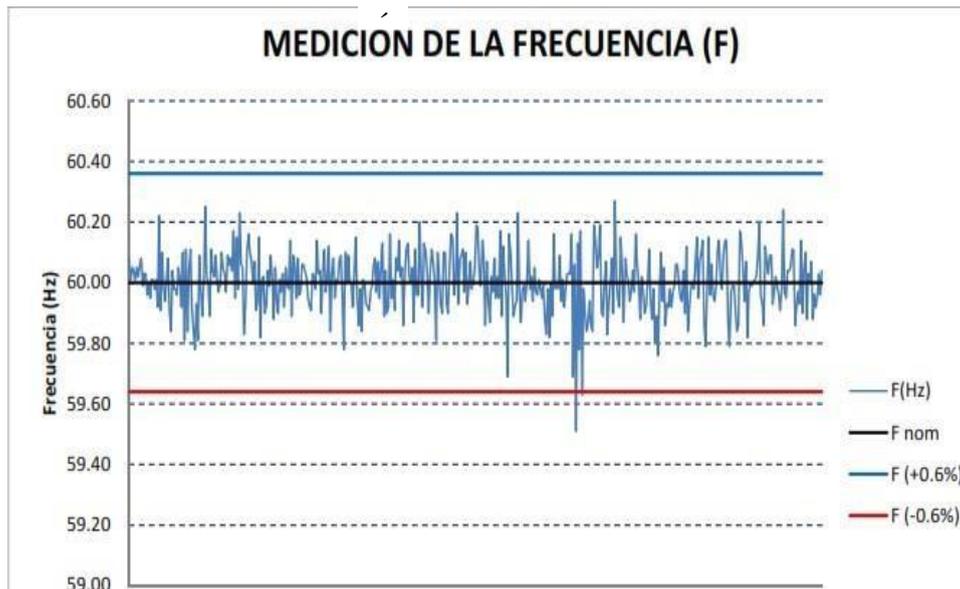
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro **comportamiento de potencias** se puede observar que tenemos los resultados de acuerdo a las potencias aparente, en donde podemos decir que se encuentra en un la comparación de potencias 9.0 KvA, con este resultado podemos decir que supera a la potencia reactiva que se encuentra en 1.8 Kvar y la potencia activa de 8 KW.



Fuente: Elaboración propia

El cuadro de **medición del factor de potencia** muestra el que se encuentra variable de 0.92 a 0.99



Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro **medición de la frecuencia** se observa que la frecuencia se encuentra en un promedio de 59.65 hasta 60.10 teniendo un rango de $\pm 0.6\%$

Según Hidrandina en su data de los registros de consumo correspondiente al período Junio 2017 – Mayo 2018, donde el consumo de energía mensual en promedio es de 7 295,3 KWh.

Las deficiencias en las instalaciones de energía eléctrica de la Institución Educativa DAVY COLLEGE

- En los pasadizos de la institución se encontró que las luminarias se quedan totalmente encendidas tanto como en las mañanas y como en la noche.
- Se encontró que el aire acondicionado de las salas de cómputo tiene un uso excesivo, ya que se encuentra funcionando un promedio de 06 horas diaria
- En todos los servicios higiénicos tanto de hombre como mujeres se encontró que no cuentan con sensores de movimiento o de ocupación
- Todo el reflector no cuenta con un sistema automático para el uso adecuado de la energía eléctrica

Tablero General

Davy College		
Intensidad de la Corriente	60.1	Amp
Sección del Conductor	18	mm ²
Voltaje	9.12	Vot
Caída de tensión	1.9	%
Voltaje en de las barras	381.1	Vot

Fuente: Elaboración propia

Circuito de fuerza

Davy College		
Intensidad de la Corriente	16.2	Amp
Sección del Conductor	6	mm ²
Voltaje	5.14	Vot
Caída de tensión	3.2	%
Voltaje en de las barras	250.2	Vot

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de estos cuadros nos ayudaran a comprobar que la caída de tensión en las instalaciones eléctricas de la institución educativa Davy College, se encuentran en 2.5% y por ello podemos afirmar que según el código nacional de electricidad establece que está en el rango establecido

2. Calcular el consumo de la energía eléctrica en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.

Con los datos de los recibos por consumo de Electricidad y considerando que el Área Total de la institución educativa es de 1000 m², se ha calculado el Consumo de la electricidad promedio para los 12 meses:

Consumo eléctrico	Kw-h/m ²	7,2
-------------------	---------------------	-----

3. Plantear una Gestión del Energía Eléctrica del correcto funcionamiento y uso de la electricidad para la institución Davy College.

Para desarrollar este plan de gestión de la energía eléctrica se basa en programas administrativos y técnicos que nos ayuden para desarrollar los comportamientos del ser humano, orientados con la eficiencia energética

Tal como se encuentra en el siguiente programa.

Las inversiones que se realizaran para el siguiente proyecto son:

(2018 – 2022)

AÑO	00	01	02	03	04
Asesoramiento y capacitaciones	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000
Actividades tecnológicas	5 500				
Costo total	16 500	11 000	11 000	11 000	11 000
Total Inversión (S/.)	60 500				

Fuente: Elaboración propia

En los estudios, se han tomado en cuenta medidas con cálculos preliminares arrojaron rentabilidades aceptables, también se consideró medidas las cuales nos fueron tan valiosas en el tema económico, presumen una mejora en el nivel de confort y seguridad.

4. Mejoramiento de la iluminación de las instalaciones

Se reemplazará los equipos eléctricos antiguos por modernos y sofisticados con el fin de mejoramiento de la eficiencia eléctrica de la institución educativa Davy Collage

- La sustitución de todos los equipos fluorescentes de 2 x 40 w, con equipos de tecnología Led de 2 x 18 w para la institución educativa Davy Collage.
- La sustitución de todos los equipos reflectores de 350 w, con equipos de tecnología Led de 40 para la institución educativa Davy Collage.
- Colocación de sensores de ocupación.
- La instalación de sensores de movimientos y ocupación en puntos estratégicos de la institución.
- La instalación de interruptores horarios para los diferentes equipos eléctricos.

Alcance	UND	W	KW	H/D	DIAS	KW/H	KW/H
Iluminación de aulas							
Equipo de iluminación de 2*40 PHILIPS 985 PR-D P/ADOSAR 1005879	130	9500	9.5	5	23	1045	12540
Equipo fluorescente LED 2*18 Hallux	130	50	0.05	6	23	5.5	53.7
AHORROS							13211.1
Iluminación de pasadizos							
Foco incandescente 50w PHILIPS	99	2970	2.97	2	22	130.68	1568.16
Foco LED de 20 w	99	890	0.89	2	22	39.16	469.92
AHORROS							1298.24
Iluminación reflectores exterior							
Equipo reflector incandescente 350w	20	6250	5.25	8	30	1102.5	13230
Equipo reflector LED 25w	20	641	0.7	8	30	151	1634
AHORROS							19718
Iluminación en baños							
Equipo luminaria	13	1056	1.056	4	23	69.696	836.352
Equipo luminaria led incluido sensor	13	497	0.58	4	23	30.68	380.16
AHORROS							658.192
AACC							
AACC	3	6290	6.29	3	30	566.1	6793.2
AACC incluido interruptor horario	3	6290	6.29	2	30	377.4	4528.8
AHORROS GENERALES							2564.4
	TOTAL						22940.592

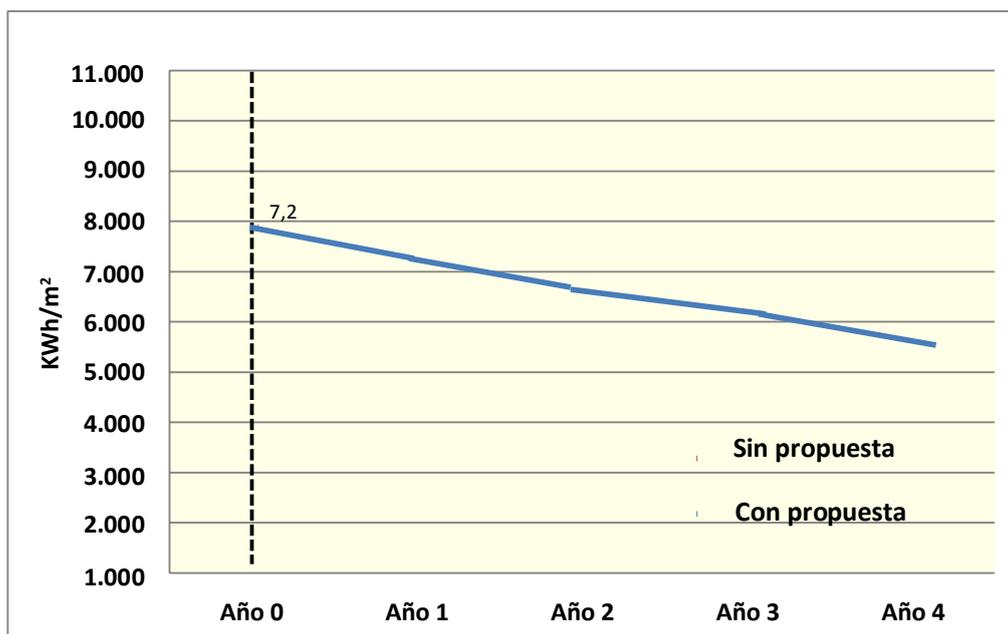
Fuente: Elaboración propia

El cuadro nos muestra un ahorro potencial de la energía eléctrica y en concordancia con la sustitución de la energía eléctrica con el uso de los controles administrativos y técnicos que nos ayudaran a mejorar el consumo de la energía eléctrica tal y como podemos apreciar en el cuadro respecto al consumo detallado de la electricidad eléctrica que llegamos a tener un **ahorro de energía eléctrica potencial de 28,024.32 kW h por año.**

Mejorará el consumo de la Electricidad en la Institución

Se presentará, las comparaciones en los niveles de consumo de la electricidad con respecto en el tiempo que duro la investigación en la institución.

La comparación del consumo de la electricidad en KW/m2



Fuente: Elaboración propia

5. Planteamiento de una Propuesta Económica

La importancia de implementación de los diferentes programas para disminuir el consumo de la electricidad tienen el mismo principio, que es el aspecto económico. Con respecto con el beneficio costo podemos decir que las que se debe de implementar las situaciones tendrán que ser controladas con el tiempo cero, ya que por ello solo así podemos saber en dónde empieza el proyecto

Estos valores serán actualizados con respecto a los valores del Flujo Económico a través de las diferentes tareas, pero siempre se encontrarán en valores actuales netos y en la relación del Costo/Beneficio y el retorno de la inversión para obtener los resultados que se requieren. Para el siguiente trabajo se presentará los siguientes parámetros:

Evaluación del plan de gestión energética

Actividad	Datos Financieros
Descuento de Proyecto	15%
Inversión de Proyecto	S/. 60 500
Vida útil (Años)	5

Fuente: Elaboración propia

Descripción Económica

Actividad	Año 0	Primer año	Segundo año	Segundo año	Segundo año
Ingresos					
Sistema de Iluminación Eficiente		596	596	596	596
Sistema de Facturación Eléctrica		16.065	16.065	16.065	16.065
Mantenimiento		440	440	440	440
Egresos					
Asesoría Técnica	-13.000	-13.000	-13.000	-13.000	-13.000
Inversión Técnica	-7.500				
Utilidad		5.100	5.100	5.100	5.100
Flujo de caja	-20.500	11.201	11.201	11.201	11.201

Fuente: Elaboración propia

Valor Neto:

El Valor Actual Neto del proyecto según la tasa de descuento es:

$$\text{VAN} = \text{S/}. 13,735.11$$

En la Institución Educativa DAVY COLLEGE, el presente estudio podemos decir que es rentable por que el VAN es de S/. 13 735,11 nuevos soles, mostrando múltiples actividades de beneficio, posteriormente después de haber, sustentado todos los gastos, significando una viabilidad respecto al proyecto y el mejoramiento del consumo de la electricidad.

Tasa de retorno:

Para el siguiente estudio de investigación la Tasa Interna de Retorno es:

$$\text{TIR} = 41\%$$

En la Institución Educativa DAVY COLLEGE, la Tasa Interna de Retorno es de 41% con esto queremos decir que el costo mayor del capital es de 10% con ello decimos que la mejora de la eficiencia eléctrica es beneficiaria en todo su aspecto lo que nos lleva a un incremento de la rentabilidad

Relación Costo / Beneficio:

La relación del Costo / Beneficio del estudio de investigación:

$$C/B = 1,1$$

En la Institución Educativa DAVY COLLEGE, la relación entre el costo y el Beneficio es de 1,1; esto nos quiere decir que por cada inversión de un nuevo sol podemos adquirir una rentabilidad de 1,10 nuevos soles, por lo tanto, la recuperación de la inversión se obtendrá una rentabilidad adicional que nos ayuda a mejorar tanto el consumo de la electricidad.

Periodo de Recuperación del Capital:

El tiempo en el que el capital será recuperado es de aproximadamente 4 años.

Resumen de la evaluación económica:

En el cuadro siguiente se mostrará los resúmenes de los indicadores de la economía de inversión y rentabilidad anual del ahorro del proyecto

Descripción económica de proyecto

Actividad	Costo en S/
Costo de proyecto	61 867,14
Parquedad en Ahorro	75 382,14
Costo de Retorno	14 802,01
Retorno de Proyecto	41 %
Relación C/B	1,1
Recuperación de Proyecto	5 años.

Fuente: Elaboración propia

Estos criterios se evaluaron llegando a la conclusión de:

- **Si VAN ≥ 0 : es aceptada el proyecto, de lo inverso será rechazada**

- **Si TIR $\geq 10\%$: es aceptada el proyecto, de lo inverso será rechazada**

6. Análisis de VAN y TIR

VAN	S/. 14 802,01	SE APRUEBA
TIR	41 %	SE APRUEBA

Fuente: Elaboración propia

Para lo cual se demuestra que el trabajo es viable, rentable y sostenible en tiempo

IV. DISCUSIÓN

El trabajo de investigación empieza en la premisa, en donde las instituciones educativas tengan un óptimo uso de la electricidad sin perjudicar todas las condiciones de arquitectura, servicios o instalaciones en donde se puede identificar que haya un exceso de consumo para poder hacer un estudio energético.

Esta hipótesis se desarrolló en el trabajo, lo más importante de esta investigación fue hacer un buen análisis de todo el consumo eléctrico de la institución, para hacer un uso eficiente de la electricidad eléctrica y tener rentabilidad en la institución

La institución educativa Davy College en la primera línea de investigación acerca de la eficiencia energética, partimos desde un punto de su historia ya que se encuentra afectado de la ineficiencia energética en todas sus edificaciones y causando un alto consumo de energía en sus equipos eléctricos. Debemos así asegurarnos el correcto funcionamiento de los mismos y el eficientemente uso racional de todos los recursos naturales que podemos encontrar en su entorno, entre otros.

En esta investigación la eficiencia energética en la ciudad de Cajamarca, se demuestra la influencia que se tiene por diferentes instituciones que optan para mejorar el consumo eléctrico de dichas instituciones ya sea con sus diferentes servicios que puedan brindar, teniendo en cuenta las diferentes estrategias que exigen las normas como los materiales y soluciones a la hora de construir. Teniendo en cuenta que ahora en la actualidad existen muchos cambios tecnológicos y sociales que nos pueden ayudar a tener una energía más eficiente a la hora de construir para así tener que solo realizar un mantenimiento programado de cada equipo eléctrico y no hacer cambios que afecten a la economía de la institución

En el óptimo consumo energético de la institución Davy College es un valor que siempre ha mantenido interés por desarrollarse, teniendo en cuenta siempre las normativas que exigen para poder establecer una educación de primera.

Teniendo en cuenta el concepto de *óptimo de la energía eléctrica*, nos debemos acoplar a las normas exigentes marcadas por las instituciones gubernamentales que puedes brindar

ayuda para tener una energía eficiente. Por ello en ese estudio de investigación de auditoría energética hemos propuesto utilizar el Sistema ISO 5001 para poder estandarizar los significados y criterios que tiene la palabra auditoría energética.

Entonces se puede decir que se logró valor óptimo en el consumo de la energía eléctrica para la reducción de costos en condición de corregir los factores que multiplican para los diferentes factores de la ineficiencia.

Cabe resaltar que la mayor aproximación del consumo eléctrico, teniendo en cuenta los datos reales en funcionamiento de todos sus campus educativos

Energético y el 15 % si tiene interés o si saben en lo que es respecto a la auditoría energética en la institución.

V. CONCLUSIONES

- De los resultados de las encuestas una la gran mayoría de personas que respondieron a las encuestas tienen un desinterés total, por ello un 65% no sabe o desconoce de una auditoría energética, el 20 % no lo aplica el ahorro
- De los cálculos realizados se llegó a determinar que en la Institución Educativa Davy College el por ello el consumo de la electricidad total es de 7 395,3 KW h y la caída de caída de tensión de todas las instalaciones es menor al 2.5 %.
- Se determinó que el consumo energético promedio es de 7.2 KW – h/m².
- También se logró determinar que el ahorro potencial de la institución está en el cambio de sus luminarias y equipos eléctricos, una gestión de auditoría energética, haciendo uso de la automatización, tales como interruptores horarios, sistemas de sensores de movimiento, sensores de presencia infrarroja y controles eléctricos, logrando tener un ahorro energético sustancial de **28,024 .32 kW h en cada año.**
- Después de haber realizado las indagaciones de mercado con respecto a los costos de implican desarrollar este trabajo de investigación llegamos a la siguiente conclusión que los costos de implementación del ahorro energético de la institución educativa Davy College a la suma de S/. 61 867,14 soles, teniendo en cuenta que se calculó su VAN = 13,735.00 y una tasa interna de retorno = 41%, para lo cual se demuestra que el trabajo es viable, rentable y sostenible en tiempo.

VI. RECOMENDACIONES.

- De los cálculos realizados se obtuvo que el consumo eléctrico de la electricidad en la institución es de 7 395,3 KWh y la caída de tensión es menor a 2.5% por ello se recomienda tener en cuenta estos datos ya que son parámetros importantísimos para dar inicio a un diseño teniendo para esto un promedio de consumo eléctrico de 7.2 KW – h/m².
- Se desarrolló para seleccionar las luminarias adecuadas es recomendable usar luminarias eficientes tales como las luminarias LEDs y los equipos de iluminación deben de tener una eficaz luminaria mayor a 61 lúmenes/watt.
- Se recomienda ajustar el trabajo de las luminarias para tener en cuenta las disposiciones de la luz natural, sin afectar la poca iluminación en diferentes ambientes.
- Después de haber realizado las indagaciones de mercado se determino la suma de S/. 61 867,14 soles, teniendo en cuenta que se calculó su VAN = 14 802,01y una tasa interna de retorno = 41%, para lo cual se demuestra que el trabajo es viable, rentable y sostenible en tiempo, para un periodo de recuperación de 4 años.

REFERENCIAS

- AGUILAR, Cristhian. 2012.** *Auditoria Energética en el Hospital de Julius DOEPFNER de la Ciudad de Zamora.* Universidad Nacional de Loja. s.l. : Loja, 2012. pág. 155.
- ARIAS, Fidias. 2012.** *El Proyecto de Investigación - Introducción a la Metodología Científica.* 6ta Edición. Caracas - República Bolivariana de Venezuela : Editorial Episteme, C.A., 2012. pág. 143. ISBN: 980 - 07 - 8529 - 9.
- ARIAS, Luis. 2011.** *Auditoría energética del sistema de iluminación de una entidad bancaria.* Sartenejas : s.n., 2011. pág. 112.
- Díaz Velásquez, María Del Carmen y Roncal Ulloa, Rosa. 2016.**
<http://repositorio.upn.edu.pe>. [En línea] 2016.
<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9890>.
- ELISA, TALLA CHICOMA. 2015.** cybertesis.unmsm.edu.pe. *cybertesis.unmsm.edu.pe*. [En línea] 2015. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4030>.
- ENERGIA EFICIENTE. Julio, ING Chávez Gonzales. 2014.** 2014, CONSTRUYE, pág. 18.
- ENERGIA ELECTRICA . OSINERMIN. 2010.** 2010, CONTRUYENDO PERU, pág. 4.
- ESCOBAR, Joel. 2017.** *IMPLEMENTACION DE UNA AUDITORIA ELECTRICA PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN EL HOSPITAL II DE ESALUD CAJAMARCA 2017.* UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. CAJAMARCA : s.n., 2017. pág. 122, TESIS.
- FIGUEROA, Edgar. 2015.** *Auditoria Energética de los edificios administrativo y docente de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato. Para disminuir el consumo de energía eléctrica.* Ambato : s.n., 2015. pág. 217.
- HERNANDEZ, R, FERNANDEZ, C. & BATISTA, P. 2014.** *Metodología de la Investigación.* México : Editorial Mc Graw Hill, 2014. pág. 497.
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BATISTA, Pilar. 2006.** *Metodología de la Investigación.* 4a Edición. D.F. México : Mc Graw-Hill, 2006. pág. 497. ISBN: 968 - 422 - 931 - 3.
- Ibérica, Wilo.** bibing.us.es. [En línea]
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5091/fichero/6+-+BOMBAS+CENTR%C3%8DFUGAS.pdf>.
- JOSE, ING CHAVEZ GARCIAS. 2016.** ocw.uc3m.es. *ocw.uc3m.es*. [En línea] 2016.
<http://ocw.uc3m.es/fisica/fisica-ii/clases/OCW-FISII-Tema07.pdf> .
- LEONCIO, ROMITO CHAVEZ. 2013.** *MEDIOAMBIENTE* . LIMA : s.n., 2013.

LLANCAMAN, Cesar. 2007. *Desarrollo de una manual de auditorías energéticas para empresas y edificios.* Chile : s.n., 2007. pág. 131.

LONDOÑO, HÉCTOR FABIO BONILLA, ANDREA ASCENCIO , JENNY y VANEGAS CRUZ , CAROLINA. 2009. <http://www.monografias.com>.
<http://www.monografias.com>. [En línea] 2009. <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/proyecto-final-ahorro-energetico/proyecto-final-ahorro-energetico.pdf>.

MADRID, MINISTERIO DE. 2011. *Guía de ahorro y eficiencia energética en centros educativos .* Madrid : Gráficas Arias Montano, S. A, 2011.

minas, ministerio de energía y. 2014. www.eneeiyminas.com. [En línea] 2014.
<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-la-eficiencia>.

MINAS, MINISTERIO DE ENERGIA Y. 2013. <http://www.osinergmin.gob.pe>. [En línea] JULIO de 2013.
<http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/OficinaComunicaciones/Eventos/Realizados/ForoIca/1/1%20Políticas%20de%20Eficiencia%20Energética%20-%20Carlos%20Caceres%20DGEE.pdf>.

Minas, Ministerio de Energía y. 2015. *Ministerio de Energía y Minas.* Lima : s.n., 2015. pág. 02.

MONGE, MIGEL ANGEL. 2014. ocw.uc3m.es. ocw.uc3m.es. [En línea] 2014.
<http://ocw.uc3m.es/fisica/fisica-ii/clases/OCW-FISII-Tema07.pdf>.

Ortiz, Moisés Carral. 2014. *tecnología led .* LIMA : s.n., 2014.

PEREZ, JULIO PACHAMANGO. 2015. *EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CEMENTO PACASMAYO S. R.L – SEDE CAJAMARCA EN EL 2015.* CAJAMARCA : s.n., 2015.

PRÍAS, Omar. 2014. *Sistema de Gestión Integral de la Energía.* Colombia-sede Bogotá : s.n., 2014. pág. 31.

RAMIREZ, Tulio. 1999. *Como Hacer un Proyecto de Investigación.* 3ra Edición. Caracas : Editorial Panapo, 1999. pág. 167. ISBN: 980 - 366 - 231 - 7.

SINCHE, Juan y URBINA, José. 2011. *DISEÑO Y PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ELÉCTRICA EN LA EMPRESA AVÍCOLA YUGOSLAVIA S.A.C.* Universidad Privada del Norte. Trujillo : s.n., 2011. pág. 106.

SINCHE, Luján y URBINA, José. 2011. *Diseño y Propuesta de un Plan de Gestión para Mejora de la Eficiencia Energética Eléctrica en la empresa avícola Yugoslavia S.A.C.* Universidad Privada del Norte. Trujillo : s.n., 2011. pág. 112.

TRASANCOS, JOSE GARCIA. 2009. *ELECTROTECNIA.* ESPAÑA : s.n., 2009.

TWENERGY. 2014. www.twenergy.com. www.twenergy.com. [En línea] 2014.
<https://twenergy-production->

VINTIMILLA, Elizabeth. 2012. Auditoria eléctrica a la fábrica de cartones Nacionales Cartopel. Salesiana : s.n., 2012. pág. 189.

ANEXOS
Anexo 01
Encuesta

Objetivo: Identificar la conducta de nuestro personal en relación al uso adecuado de la energía eléctrica en nuestra institución.

Instrucciones: Encierre en un círculo la respuesta que crea conveniente.

- 1) ¿Usted deja las luminarias y equipos eléctricos encendidos al abandonar el aula o cuando se retira de la institución?
SI NO
- 2) ¿Sigue usted con los procedimientos de apagado o encendido de equipos eléctricos en la institución?
SI NO
- 3) ¿Deja la computadora encendida en un tiempo largo cuando no la utiliza?
SI NO
- 4) ¿Cree que es necesario utilizar el aire acondicionado?
SI NO
- 5) ¿Usted estaría de acuerdo en usar energías renovables para en remplazo de la electricidad en la institución?
SI NO
- 6) ¿Crees que es muy importante realizar campañas o charlas informativas acerca de ahorro energético en la institución?
SI NO
- 7) ¿Usted cree que si se podría ahorrar energía eléctrica en la institución?
SI NO
- 8) ¿Cree que usted puede ayudar de una manera importante para ahorrar energía en la institución?
SI NO

Anexo 02

Objetivo: El presente inventario tiene por finalidad identificar la cantidad de equipos eléctricos y sus respectivas características.

INVENTARIO DE EQUIPOS DE COCINA							
MICROONDAS	MARCA	MODELO	AREA	RESPONSABLE	AÑO	ESTADO	CODIGO DAVY
MICROONDAS	LG	SH200	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	220036
MICROONDAS	LG	SH200	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	220038
MICROONDAS	SANSUNG	MB5WO	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2008	CAMBIO	220037
MICROONDAS	SANSUNG	MB5WO	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2008	CAMBIO	220038
MICROONDAS	SANSUNG	MB5WO	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2008	CAMBIO	220040
MICROONDAS	SANSUNG	MB4EO	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2008	CAMBIO	220041
MICROONDAS	LG	SH20251	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2010	REGULAR	220015
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220016
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220018
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220074
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220075
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	COMEDOR	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220076
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	SNACK	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220077
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	SNACK	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220078
MICROONDAS	CONTINENTAL	MIC-AN3	SNACK	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	220079
MICROONDAS	IMACO	N/A	SNACK	MANTENIMIENTO NETO	2013	BUENO	220051
MICROONDAS	IMACO	N/A	SNACK	MANTENIMIENTO NETO	2013	BUENO	220054
MICROONDAS	IMACO	N/A	SNACK	MANTENIMIENTO NETO	2013	BUENO	220058
MICROONDAS	IMACO	N/A	DIRECTORIO	MANTENIMIENTO NETO	2013	BUENO	220010
MICROONDAS	IMACO	N/A	DIRECTORIO	MANTENIMIENTO NETO	2013	BUENO	220011
REFIGREADORAS	LG	LG 2000	COMEDOR	MANENIMIENTOS	2003	CAMBIO	N/A

REFIGREADORAS	LG	LG 2000	ENFERMERIA	MANTENIMIENTO NETO	2003	CAMBIO	N/A
LICUADORA	LG	N/A	COCINA	MANTENIMIENTO NETO	2005	CAMBIO	221114
LICUADORA	LG	SJ-54878	COSINA	MANTENIMIENTO	2005	CAMBIO	221115
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	INICIAL	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A
HERVIDORES	IMACO	IM82WF	PRIMARIA	MANTENIMIENTO NETO	2014	BUENO	N/A

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03

Objetivo: El presente inventario tiene por finalidad identificar la cantidad de equipos eléctricos y sus respectivas características.

INVENTARIO DE EQUIPOS ELECTRICOS							
	MARCA	MODELO	AREA	RESPONSABLE	AÑO	ESTADO	CODIGO DAVY
COMPRESORA	N/A	N/A	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2011	REGULAR	22587
MAQ. SOLDAR	N/A	N/A	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2011	REGULAR	22547
MOTOR	WEG	GH-54	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	CAMBIO	225875
MOTOR	WEG	MB5WO	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	CAMBIO	225875
MOTOR	WEG	MB5478	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	CAMBIO	84785
MOTOR	WEG	MB5879	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	CAMBIO	220158
MOTOR	WEG	KI5320	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	REGULAR	22587
MOTOR	WEG	PO9856	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	CAMBIO	2369
MOTOR	WEG	CLB56	CARPINTERIA	MANTENIMIENTO	2007	CAMBIO	25487
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON A	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON B	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON C	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON D	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON E	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON F	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON G	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
A.ACONDICIONADO	NEW YOUR	55236CV	PABELLON H	MANTENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDROLLO	N/A	PABELLON A	MANTENIMIENTO	2013	BUENO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDROLLO	N/A	PABELLON B	MANTENIMIENTO	2013	BUENO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDROLLO	N/A	PABELLON C	MANTENIMIENTO	2013	BUENO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDROLLO	N/A	PABELLON D	MANENIMIENTO	2003	CAMBIO	N/A

ELECTROBOMBAS	PEDR OLLO	N/A	PABELL ON E	MANTENIM INETO	2003	CAMBIO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDR OLLO	N/A	PABELL ON F	MANTENIM INETO	2005	CAMBIO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDR OLLO	N/A	PABELL ON G	MANTENIM ENTO	2005	CAMBIO	N/A
ELECTROBOMBAS	PEDR OLLO	N/A	PABELL ON H	MANTENIM INETO	2014	BUENO	N/A

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04

Propuesta para mejorar la gestión de la energía eléctrica

A. Política Energética Eléctrica

La Institución Educativa DAVY COLLEGE, hace el uso de la electricidad lo más racional posible por ello la institución se compromete a:

- Evaluar todas las posibilidades de reducir el consumo de la energía en la empresa. Con este fin serán examinados periódicamente los procesos energéticos del suministro eléctrico en la institución y, dado el caso, adaptados a tecnología actuales.
- Que todos los empleados y trabajadores contribuyan al uso eficiente de la electricidad en la institución, tengan en mente este principio en todo momento y comuniquen sus propuestas de mejora al encargado respectivo.
- Nuestra filosofía en el manejo de la energía es a largo plazo, así que se emplearán parámetros adecuados para evaluar la factibilidad económica de proyectos de uso racional.
- Identificar acciones operacionales que ocasionan variabilidad en los índices de consumo energético eléctrico
- Mantener un programa de mejoramiento continuo de la eficiencia energética eléctrica.

B. Alcances del Plan

a. Cobertura

El Plan de Gestión Energética se aplicará a las instalaciones de la Institución Educativa DAVY COLLEGE dentro de sus operaciones en la enseñanza, áreas de mayor consumo eléctrico y sistemas principales que considere el investigador.

b. Periodo de Planificación

Se pueden considerarlos siguiente periodo de tiempo:

- De corto plazo: cubre un período de un año, permitirá cubrir un futuro inmediato

De mediano plazo: cubre un periodo de cinco años, el plan estratégico manifiesta las estrategias desarrolladas en el plan a largo plazo.

C. Objetivos y Metas

a. Objetivo General

Formular e implementar acciones encaminados a mejorar la eficiencia energética eléctrica en la Institución Educativa DAVY COLLEGE.

b. Objetivos Específicos

Estos objetivos específicos se encuentran enunciados a nivel de los programas, es decir, para cada programa se definen objetivos que representan los objetivos específicos con relación a todo el plan de gestión en el la Institución Educativa DAVY COLLEGE.

D. Metas

Las metas propuestas se encuentran relacionadas en cada uno de los objetivos específicos, de manera tal que se pueda cuantificar y medir su cumplimiento.

E. Programa de gestión de eficiencia energética

Para realizar un desempeño óptimo de la energía eléctrica, existen diferentes programas con muchas técnicas, administrativas en donde plasmen el comportamiento de ser humano, que estén enfocadas al ahorro energético en los equipos eléctricos y la reducción de costos por la energía eléctrica.

Por ello presento el siguiente programa para el cumplimiento de los objetivos específicos.

Programa de Gestión Energética enfocado a las Instituciones

PLAN DE ACCIÓN N° 1

Objetivo Específicos 1:		
Capacitar y sensibilizar de manera permanente sobre el manejo racional de la energía eléctrica:		
Meta: Contar con una estrategia de educación continua.		
Responsables: Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Realizar presentaciones para todos los empleados y trabajadores de la institución	S/C	2 meses
Realizar talleres informativos y charlas dinámicas acerca de la gestión energética.	S/. 15000	Trimestral
Hacer campañas sobre el uso adecuado de la energía eléctrica tales como: trípticos pegar carteles informativos, buzones de sugerencias, etc.	S/. 15000	Semestral
Contar con especialistas en sistemas de auditoria energética.	S/. 15000	Semestral

FUENTE: Elaboración Propia

1. Reducción del consumo de energía eléctrica

Al realizar este programa podemos establecer mejoras de tecnología que nos ayudaras a la deducción de energía eléctrica en la institución.

Las metas y objetivos específicos son:

PLAN DE ACCIÓN N° 2

Objetivo Específicos 2:		
Realizar la implementación de un sistema de iluminación más económicos y eficientes.		
Meta: realizar el cambio total de todos los quipos fluorescentes T12 a T8		
Responsables: Gerencia - Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Compra de todas las luminarias fluorescentes LEDs T8.	S/. 38 100.00	2 semanas
Realizar el cambio de los fluorescentes en todos los pabellones, tales como: Inicial, Primaria, Secundaria, Biblioteca, Coliseo, Pabellón de administración, Pasadizos, Baños, Cocina y Comedor.	S/. 6 000,00	Mediano plazo

FUENTE: Elaboración Propia

PLAN DE ACCIÓN N° 3

Objetivo Específicos 3:		
Implementar acciones para mejorar el rendimiento de los equipos eléctricos.		
Meta: Lograr un ahorro del 1.5 al 2.5% del consumo de energía total.		
Responsables: Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Relazar un plan de mantenimiento para las luminarias led instaladas (cada 9 meses)	S/C	3 semanas
Realizar un plan de limpiezas y mantenimiento preventivo del transformador	S/C	3 semanas
Realizar un programa de mantenimiento en donde hacer mediciones de transformador tales como aceite, aislamiento, voltaje.	S/C	3 semanas
Verificar las cargas de salida en diferentes circuitos y documentar toda información obtenida.	S/C	3 semanas

FUENTE: Elaboración Propia

2. Programa de administración del sistema eléctrico

Este programa permite mantener consumos de energía eléctrica y su costo asociado bajo control. Los costos de operación, índices energéticos y otros parámetros de medición darán los elementos precisos para tomar decisiones sencillas y a tiempo, con el fin de cuidar la totalidad de los elementos intervinientes en el sistema energético eléctrico de la empresa.

Los objetivos específicos, metas y recursos son:

PLAN DE ACCIÓN N° 4

Objetivo Específicos 4		
Reducir los costos de facturación del suministro eléctrico		
Meta: Disminuir el costo de facturación a corto plazo.		
Responsables: Gerencia - Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Tener una base de datos de todos los equipos eléctricos que pueda tener la institución.	S/C	3 meses
Realizar la comparación de cargas en los últimos años en adelante.	S/C	3 meses

FUENTE: Elaboración Propia

B. Cronograma de acciones

Después de la planificación del proyecto, se establece el cronograma de acciones para realizar seguimiento a la implementación del plan de gestión para mejora de la eficiencia energética eléctrica en la instalación.

Cronograma de Acciones

ACCIONES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
	<i>Inversión</i>	<i>Post Inversión</i>			
Objetivo Específicos 1					
Realizar presentaciones para todos los empleados y trabajadores de la institución	■				
Realizar talleres informativos y charlas dinámicas acerca de la gestión energética.	■	■	■	■	■
Hacer campañas sobre el uso adecuado de la energía eléctrica tales como: trípticos pegar carteles informativos, buzones de sugerencias, etc.	■	■		■	■
Contar con especialistas en sistemas de auditoria energética.	■	■		■	■
Objetivo Específicos 2					
Compra de todas las luminarias fluorescentes LEDs T8.	■				
Realizar el cambio de los fluorescentes en todos los pabellones, tales como: Inicial, Primaria, Secundaria, Biblioteca, Coliseo, Pabellón de administración, Pasadizos, Baños, Cocina y Comedor.	■				
ACCIONES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
	<i>Inversión</i>	<i>Post Inversión</i>			
Objetivo Específicos 3					
Relazar un plan de mantenimiento para las luminarias led instaladas (cada 9 meses)	■				
Realizar un plan de limpiezas y mantenimiento preventivo del transformador	■				
Realizar un programa de mantenimiento en donde hacer mediciones de transformador tales como aceite, aislamiento, voltaje.	■				
Verificar las cargas de salida en diferentes circuitos y documentar toda información obtenida.	■				
ACCIONES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
	<i>Inversión</i>	<i>Post Inversión</i>			
Objetivo Específicos 4					
Tener una base de datos de todos los equipos eléctricos que pueda tener la institución.	■				
Realizar la comparación de cargas en los últimos años en adelante.					

FUENTE: Elaboración Propia

C. Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento y monitoreo nos permitirá que la persona se involucre más con el plan de gestión en auditoría energética para saber las condiciones y el proceso además podremos identificar los avances específicos con relación a los objetivos que tenemos de meta.

Por ello es muy importante realizar la documentación y los resultados para presentar a los interesados junto con las recomendaciones, para esto debe asegurarse la elaboración de guías para la recolección de la información que permita recoger de forma completa la información aportada en el monitoreo, ya que sólo de esta manera, se puede llevar un control riguroso de los avances.

A continuación, se presenta una guía que puede ser instrumento útil para realizar esta labor de monitoreo sobre las acciones planificadas del presente Plan de Gestión.

Seguimiento y Monitoreo - El uso adecuado y controlado de la Energía Eléctrica

Objetivos	Programas	Responsables	Metas	Indicadores	Niveles de Cumplimientos	Comentario
O.E - 1	Realizar presentaciones para todos los empleados y trabajadores de la institución	Coordinador del comité de energía eléctrica	Contar con un capacidad or especializado en el tema.	Actividades a implementar para mejorar el uso racional de la energía eléctrica	A realizar	-----
	Realizar talleres informativos y charlas dinámicas acerca de la gestión energética.					
	Hacer campañas sobre el uso adecuado de la energía eléctrica tales como: trípticos pegar carteles informativos, buzones de sugerencias, etc.					
	Contar con especialistas en sistemas de auditoría energética.					

FUENTE: Elaboración Propia

Seguimiento y Monitoreo - Disminución del consumo de la Energía Eléctrica

Objetivo Específico	Acciones	Responsable	Meta	Indicador	Nivel de Cumplimiento	Comentarios
O.E - 2	Compra de todas las luminarias fluorescentes LEDs T8.	Gerencia	Cambiar en un 100% las lámparas fluorescentes T12 a T8	N° lámparas sustituidas / total de lámparas	A ejecutar	-----
	Realizar el cambio de los fluorescentes en todos los pabellones, tales como: Inicial, Primaria, Secundaria, Biblioteca, Coliseo, Pabellón de administración, Pasadizos, Baños, Cocina y Comedor.	Coordinador de comité energía				
O.E - 3	Relazar un plan de mantenimiento para las luminarias LED instaladas (cada 9 meses)	Coordinador de comité energía	Lograr un ahorro energético de 1.5% a 2.5% del consumo total.	N° acciones realizadas / N° acciones planificadas	A ejecutar	-----
	Realizar un plan de limpiezas y mantenimiento preventivo del transformador					
	Realizar un programa de mantenimiento en donde hacer mediciones de transformador tales como aceite, aislamiento, voltaje.					
	Verificar las cargas de salida en diferentes circuitos y documentar toda información obtenida.					

FUENTE: Elaboración Propia

Seguimiento y Monitoreo - Administración del sistema eléctrico

Objetivo Específico	Acciones	Responsable	Meta	Indicador	Nivel de Cumplimiento	Comentarios
O.E - 4	<ul style="list-style-type: none"> • Tener una base de datos de todo el equipo eléctrico que pueda tener la institución. • Realizar la comparación de cargas en los últimos años en adelante. 	Gerencia	Mantener una base de datos.	Saber a qué nos enfrentamos	A ejecutar	-----

FUENTE: Elaboración Propia

D. Organización de la Gestión de la Eficiencia Energética Eléctrica

Para realizar una gestión energética adecuada en la Institución Educativa DAVY COLLEGE, es necesario crear un comité de energía.

Los miembros de este grupo analizan los retos actuales de la eficiencia energética y sus tecnologías, sabiendo la realidad problemática a la que hay que enfrentar y aportando soluciones viables.

1. Comité de Energía Eléctrica

La misión fundamental del comité es de ejecutar los proyectos más eficientes y rentables respecto a la energía eléctrica, que incluya:

- Programas de formación y concientización al personal.
- Programas de ahorro de energía eléctrica a mediano y largo plazo.
- Establecer los objetivos en el consumo de la energía eléctrica en cada proceso.

2. Funciones

- El asesoramiento a la organización en temas de energía eficiente
- Establecer una contabilidad energética eléctrica
- Realizar un sistema de auditorías eléctricas

- Participar en estudios y proyectos energéticos eléctricos
- Promoción de nuevas técnicas de gestión de la eficiencia energética
- Seguimiento y monitoreo de proyectos
- Establecimiento de manuales de operación energético eléctrico
- Intensificación del mantenimiento a las instalaciones eléctricas
- Preparar campañas de concientización
- Relacionarse con organismos oficiales del sector eléctrico.

3. Atribuciones

- Podrá solicitar datos relacionados con la energía eléctrica que necesite a otros departamentos
- Tendrá la capacidad de ordenar la toma de datos tales como la medición y análisis de los mismos.
- Debe de tener todo el personal a su disposición.

- Tendrá un presupuesto adecuado como fondo.

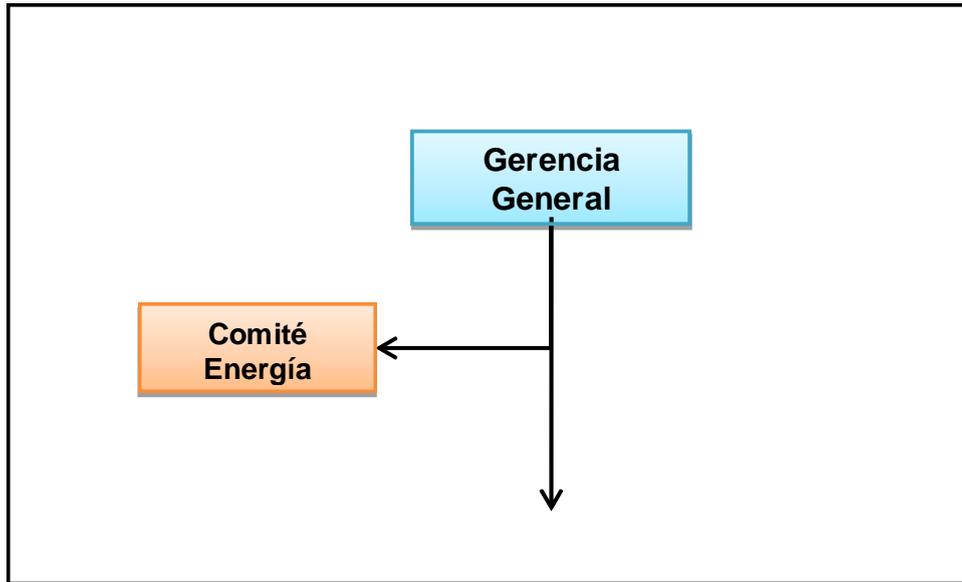
4. Composición

Para poder formar El Comité de Energía, debe de estar por lo menos por un personal de las diferentes áreas o departamentos tales como:

- Gerencia General
- Staff Administrativo (Administración, Contabilidad, RRHH)
- Producción
- Logística (Almacén y distribución)
- Mantenimiento

Y debe contar con un personal designado democráticamente en representación como coordinador del comité de Energía Eléctrica.

Organigrama – Creación de Comité de Energía Eléctrica



FUENTE: Elaboración Propia

Análisis económico del proyecto

Sabiendo los actuales costos energéticos determinaremos de la inversión que necesitamos para la implementación de ahorro energético tenemos una base de propuestas.

Por ello se presentará diferentes programas y la inversión que se necesitará para cada objetivo

1. El uso adecuado y controlado de la Energía Eléctrica

Inversión – El uso adecuado y controlado de la Energía Eléctrica

Programa	Inversión
Objetivo N°1	
Realizar presentaciones para todos los empleados y trabajadores de la institución	S/C
Realizar talleres informativos y charlas dinámicas acerca de la gestión energética.	S/. 1 500,00
Hacer campañas sobre el uso adecuado de la energía eléctrica tales como: trípticos pegar carteles informativos, buzones de sugerencias, etc.	S/. 1 500,00
Contar con especialistas en sistemas de auditoria energética.	S/. 1 500,00
Total Parcial	S/. 4 500,00

Fuente: Elaboración Propia.

2. Disminución del consumo de la Energía Eléctrica

Inversión – Disminución del consumo de la Energía Eléctrica

Acciones	Inversión
Objetivo N° 2	
Compra de todas las luminarias fluorescentes LEDs T8.	S/. 38 100.00
Realizar el cambio de los fluorescentes en todos los pabellones, tales como: Inicial, Primaria, Secundaria, Biblioteca, Coliseo, Pabellón de administración, Pasadizos, Baños, Cocina y Comedor.	S/. 6 000,00
Total Parcial	S/. 44 100
Objetivo N° 3	
Relazar un plan de mantenimiento para las luminarias led instaladas (cada 9 meses)	S/C
Realizar un plan de limpiezas y mantenimiento preventivo del trasformador	S/C
Realizar un programa de mantenimiento en donde hacer mediciones de trasformador tales como aceite, aislamiento, voltaje.	S/C
Verificar las cargas de salida en diferentes circuitos y documentar toda información obtenida.	S/C
Instalación de variadores de velocidad a cada motor instalado	S/C
Realizar la programación de uso del aire acondicionado.	S/C
Realizar la programación de termas eléctricas	

FUENTE: Elaboración Propia

3. Administración del sistema eléctrico

Inversión – Administración del sistema eléctrico

Acciones	Inversión
Objetivo Estratégico 4	
Tener una base de datos de todos los equipos eléctricos que pueda tener la institución.	S/C
Realizar la comparación de cargas en los últimos años en adelante.	S/C

FUENTE: Elaboración Propia

4. Cuadro Resumen de Inversión

Resumen de Inversión (2018 – 2022)

	Año 0	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04
Inversión					
Capacitaciones técnicas y asesoramiento de ingeniería	4 500	4 500	4 500	4 500	4 500
Equipos y materiales	44 100				
Total	48 600	4 500	4 500	4 500	4 500
Total Inversión (S/.)	66 600				

FUENTE: Elaboración Propia

Acta de aprobación de originalidad de tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERIA

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Salazar Mendoza, Aníbal Jesús, asesor de curso actualización de Tesis y revisor del estudiante, Jorge Luis Jáuregui Huamán titulado PROPUESTA PARA MEJORAR EL AHORRO ENERGETICO DEL SISTEMA ELECTRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA DAVY COLLEGE-CAJAMARCA -2017, constato que la misma tiene una similitud menor del 8% verificable en el reporte de originalidad del programa *Turnitin*

La suscrita analizo 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.

Chiclayo, 14 de Diciembre del 2019.

ING. Aníbal Jesús, Salazar Mendoza

DNI: 10720249

Reporte turnitin

PROPUESTA PARA MEJORAR EL AHORRO ENERGÉTICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTITUCIÓN

INFORME DE ORIGINALIDAD

8% INDICE DE SIMILITUD	5% FUENTES DE INTERNET	0% PUBLICACIONES	7% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.monografias.com Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	www.emapa-huaral.com Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Colegio Alemán Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional ucv

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : de 1
--	--	---

Yo, Señor Luis Fernando Herrera..... identificado con DNI N.º 7292884, egresada de la Escuela de Ingeniería Electrónica de la Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado: Propuesta para mejorar el diseño estructural del sistema eléctrico de la institución educativa D.V.C. Vallejo - Cajamarca - 2017

en el Repositorio Institucional de la UCV (<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:

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 7292884
 FECHA: 13-08-2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JORGE LUIS JAUREGUI HUAMAN

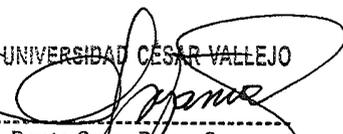
INFORME TÍTULADO:

PROPUESTA PARA MEJORAR EL AHORRO ENERGÉTICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DAVY COLLEGE –CAJAMARCA-2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE: INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

SUSTENTADO EN FECHA: 26 DE ENERO DEL 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORÍA


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Mgtr. Dante Orjar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN