

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



**IMPLEMENTAR UN PLAN DE AUDITORÍA Y EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE, BASADO
EN LA NORMA ISO 50001 PARA REDUCIR LOS CONSUMOS
ENERGÉTICOS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO**

AUTOR

LUIS ENRIQUE MONTEZA ROJAS

ASESOR

JONY CABRERA VILLALOBOS

<https://orcid.org/0000-0003-3643-5498>

Chiclayo, 2020

**IMPLEMENTAR UN PLAN DE AUDITORÍA Y EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE,
BASADO EN LA NORMA ISO 50001 PARA REDUCIR LOS
CONSUMOS ENERGÉTICOS**

PRESENTADA POR:

LUIS ENRIQUE MONTEZA ROJAS

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO

APROBADA POR:

Luis Alberto Gonzales Bazan

PRESIDENTE

Lucio Antonio Llontop Mendoza

SECRETARIO

Jony Cabrera Villalobos

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico de manera especial; A DIOS, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos y poder dar lo mejor en el próximo paso que es el desempeño laboral.

A mi padre, Enrique que se encuentra en el cielo, eres mi guía, principal motivación y mentor de vida.

A mi madre, Laura por el apoyo incondicional, por ser el pilar para superar los obstáculos académicos y que me ha dado la vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo a Dios, por estar conmigo en cada momento y por fortalecer mi corazón e iluminar mi camino, ah aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante el periodo de realizar mis estudios.

A mi familia por su incondicional apoyo y colaboración en el proceso de la elaboración de mi trabajo de tesis y en toda mi carrera.

También quiero agradecer a todos los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo y en especial a mi asesor el Ing. Jony Villalobos Cabrera, por dedicar su tiempo, consejos y conocimiento para el desarrollo de la investigación.

RESUMEN

En la presente investigación, tiene como principal objetivo realizar una propuesta de implementación de auditoría energética en el Hospital Regional Lambayeque, basado en la norma ISO 50001 para mejorar el índice de consumo energético, dándole importancia al ahorro de energía eléctrica, en la actualidad se presenta muy poco afán por el uso eficiente de la energía en el Perú.

El Hospital Regional Lambayeque carece de una planificación energética y por ende se desconoce el impacto energético en los costos de funcionamiento del Hospital Regional Lambayeque; en dicho nosocomio no se proyecta ni se administra el consumo de energía, dejando un gran vacío para aplicar el sistema de gestión energética.

Se realizará una auditoría del consumo de los diferentes tipos de energía, así como los principales usos finales, se identificarán los principales sistemas energéticos de mayor relevancia en el Hospital Regional Lambayeque y se determinara las oportunidades de ahorro de energía, así como la reducción de emisiones de gases contaminantes.

Por último, se consolidará una propuesta que garantice un óptimo aprovechamiento de la energía para disminuir el índice de consumo energético actual del Hospital Regional Lambayeque.

Palabras Clave: Auditoría energética, Consumo energético, energía eléctrica, uso eficiente de la energía, Sistema de gestión energética, Índice de Consumo Energético.

ABSTRACT

In the present investigation, its main objective is to carry out a proposal for the implementation of energy audits at the Lambayeque Regional Hospital, based on the ISO 50001 standard to improve the energy consumption index, giving importance to the saving of electrical energy, nowadays very little eagerness for the efficient use of energy in Peru.

The Lambayeque Regional Hospital lacks an energy plan and therefore the energy impact on the operating costs of the Lambayeque Regional Hospital is unknown; In this hospital, energy consumption is not projected or managed, leaving a large vacuum to apply the energy management system.

An audit of the consumption of the different types of energy will be carried out, as well as the main end uses, the main energy systems of greater relevance in the Lambayeque Regional Hospital will be identified and energy saving opportunities will be determined, as well as the reduction of emissions of polluting gases.

Finally, a proposal that will guarantee an optimal use of energy to reduce the current energy consumption index of the Regional Hospital Lambayeque will be consolidated.

Keywords: Energy audit, Energy consumption, electric energy, efficient use of energy, Energy management system, Energy Consumption Index

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
2.1 Realidad problemática.....	12
2.2 Formulación del problema	12
2.3 Delimitación de la investigación.....	12
2.4 Justificación e importancia de la investigación	13
2.5 Limitaciones de la investigación	13
2.6 Objetivos de la investigación	14
III. MARCO TEÓRICO	15
3.1 Antecedentes del estudio.....	15
3.2 Definición de términos	17
3.2.1 Auditoria Energética Definición.....	17
3.2.2. Consumo Energético	18
3.2.3. Eficiencia Energética.....	19
3.2.4. Índice de Consumo Energético.....	20
3.2.5. Recibo de Energía Eléctrica	20
3.2.6. Potencia Eléctrica	20
3.2.8. Indicadores de la Evaluación Económica.....	23
3.3. Marco Teórico	23
4. MARCO METODOLÓGICO	29
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	29
4.2 Población y Muestra	29
4.3 Formulación de la hipótesis.....	29
4.4 Variables – Operacionalización	29

4.5	Métodos y Técnicas de Investigación.....	31
4.6	Descripción de los instrumentos utilizados	31
4.7	Análisis estadístico e interpretación de datos	31
5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
5.1	Realizar un análisis organizacional y energético basado en la norma ISO 50001 del Hospital Regional Lambayeque	32
A.	La organización	32
a.	Generalidades.....	32
c.	Misión Y Visión	34
d.	Estructura organizacional.....	35
e.	Funciones del Hospital.....	36
5.1.3	Partes básicas del hospital.....	37
5.1.4	Funcionalidad Organizacional.....	37
5.2	Proponer medidas que ayuden a mejorar el índice de consumo de energía en el Hospital Regional Lambayeque.....	61
5.2.5	Propuesta de un Plan de Gestión de la Energía Eléctrica.....	68
5.3	Análisis económico del proyecto	82
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
6.1	Conclusiones	90
6.2	Recomendaciones	90
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Operacionalización de las Variables</i>	31
Tabla 2: Potencial Humano.....	34
Tabla 3: Consumo de Electricidad en el Hospital Regional de Lambayeque	18
Tabla 4: Sectores de Consumo en el Hospital Regional de Lambayeque	19
Tabla 5: Consumos de Energía por Sectores.....	20
Tabla 4: Resumen de Ahorro Económico	7
Tabla 5: Programas de Gestión Energética Empresarial	9
Tabla 8: PLAN DE ACCIÓN N° 1	10
Tabla 9: PLAN DE ACCIÓN N° 2	11
Tabla 10: PLAN DE ACCIÓN N° 3	11
Tabla 9: PLAN DE ACCIÓN N° 4	12
Tabla 10: PLAN DE ACCIÓN N° 5	12
Tabla 12: PLAN DE ACCIÓN N° 7	13
Tabla 14: Cronograma de Acciones.....	15
Tabla 15: Seguimiento y Monitoreo - Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica	18
Tabla 16: Seguimiento y Monitoreo - Reducción del consumo de energía eléctrica	19
Tabla 16: Seguimiento y Monitoreo - Administración del sistema eléctrico.....	20
Tabla 18: Inversión – Uso racional y eficiente de la energía eléctrica.....	22
Tabla 18: Inversión – Reducción del consumo de energía eléctrica.....	23
Tabla 19: Inversión – Administración del sistema eléctrico	24
Tabla 20: Resumen de Inversión (2010 – 2014).....	25
Tabla 21: Parámetros para evaluación económica del plan de gestión	25
Tabla 22: Ahorro Económico (S/.) en un periodo de 4 años.....	26
Tabla 23: Depreciación anual de los activos en (S/.)	26
Tabla 24: Flujo del Análisis Económico.....	27
Tabla 25: Resumen de evaluación económica del proyecto	29

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizará en el Hospital Regional Lambayeque, una de las instituciones de salud de mayor importancia y complejidad de la Región Lambayeque. Se construyó en el año 2011 y se encuentra ubicado en la vía de evitamiento norte con avenida el progreso.

Se realizará una propuesta de implementación de auditoría energética en el Hospital Regional, basado en la norma ISO 50001 para mejorar el índice de consumo energético, con el objetivo de ser eficiente en los consumos energéticos necesarios para el funcionamiento adecuado del hospital, generando un ahorro energético y por ende económico para poder mejorando la calidad de atención.

Esta investigación se realizará aplicando la metodología de la norma ISO 50001 de eficiencia energética, realizando en una primera etapa el levantamiento de los consumos del hospital a través del inventario de los equipos con los que cuenta el Hospital Regional Lambayeque para a partir de allí poder establecer las estrategias de gestión de eficiencia energética.

El Hospital Regional de Lambayeque, es una de las primeras instituciones de Salud que funciona en la Región Lambayeque, actualmente el problema surge debido a que se desconoce el funcionamiento y el impacto de los costos energéticos, puesto que el consumo de la energía no es controlado, ni existe una implementación suficiente para el control de estos parámetros. Es decir, la energía es considerada como un gasto final variable y no como un insumo que se pueda gestionar y de esta manera lograr un debido control en el consumo energético

Al conocer la problemática se formula el siguiente problema ¿Cómo mejorar el Índice de Consumo Energético en el Hospital Regional de Lambayeque? ante esta problemática nace la hipótesis: Mediante la Propuesta de Implementación de una Auditoría Energética en el Hospital Regional de Lambayeque, basado en la Norma ISO 50001 se mejorará el Índice de Consumo Energético, teniendo como objetivo general Implementar una Auditoría Energética basado en la Norma ISO 50001 en el Hospital Regional de Lambayeque que permita mejorar el Índice de Consumo Energético, asimismo se plantea como objetivos específicos: Evaluar el organigrama institucional y analizar funcionalmente las instalaciones del Hospital Regional Lambayeque, Realizar un análisis energético del Hospital Regional de Lambayeque, Proponer medidas que ayuden a mejorar el índice de consumo de energía en el Hospital Regional Lambayeque, realizar un estudio costo – beneficio del sistema de gestión energética.

El presente trabajo de investigación comprenderá seis (6) capítulos de los cuales el Primero capítulo se refiere a la Introducción; el Segundo capítulo se detalla el

Problema de Investigación, la Justificación, Hipótesis y Objetivos; el Tercero capítulo se desarrolla el Marco Teórico, en el Cuarto capítulo se presenta el Marco Metodológico utilizado en la investigación realizada, en el Quinto capítulo presentamos el Resultados obtenidos y finalmente en el capítulo Sexto se adjuntan las Conclusiones y Recomendaciones.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Realidad problemática

El Hospital Regional de Lambayeque, es una de las instituciones de mayor importancia y complejidad de la Región Lambayeque, tanto que constituye un Hospital con nivel III-1, es decir nosocomio de Alta Complejidad.

La Energía es fundamental para el funcionamiento de los diversos servicios que brinda el hospital Regional Lambayeque, representando un importante gasto en consumo de energía. El costo de la energía cada vez es más alto, con lo cual resulta necesario la verificación del pliego tarifario con el objetivo de tener el más óptimo.

La optimización de los consumos energéticos en el Hospital Regional Lambayeque para seguir brindando el mismo servicio con un menor consumo de energía trayendo como consecuencia menor gasto.

La eficiencia energética es una práctica que tiene como objetivo principal reducir el consumo de energía y optimizarlo, en este caso desarrollaremos una evaluación eléctrica del hospital y un censo de carga de los distintos componentes instalados en el hospital, para poder determinar la eficiencia energética y cómo podemos mejorarla.

2.2 Formulación del problema

¿Cómo mejorar el Índice de Consumo Energético en el Hospital Regional de Lambayeque?

2.3 Delimitación de la investigación

La presente investigación se basará en implementar una Auditoría Energética a las instalaciones eléctricas en el Hospital Regional de Lambayeque basado en la Norma ISO 50001, con el propósito de mejorar Índice de Consumo Energético.

2.4 Justificación e importancia de la investigación

2.4.1. Económica:

La implementación de una Auditoría Energética a las instalaciones eléctricas basado en la norma 50001, permitirá al Hospital Regional de Lambayeque, disminuir sus costos energéticos, lo cual contribuirá a que tenga un ahorro de dinero.

2.4.2. Social:

Mejorar el Índice de Consumo Energético en el Hospital Regional va a permitir que el uso de las instalaciones del mencionado nosocomio se eficiente, reflejándose en una mejor atención al paciente.

2.4.3. Ambiental:

Es un factor clave que debería de impulsar el uso eficiente de la energía, según (Schneider Electric), actualmente la electricidad es el factor que más contribuye a las emisiones GEI, hasta un 50% de las emisiones de CO2 atribuibles al consumo eléctrico.

Cumplir con los retos fijados por los gobiernos afiliados al protocolo de Kioto del cual nuestro país forma parte, uno de estos compromisos es reducir en al menos en un 20% las emisiones de GEI al cierre del 2020.

Con este modelo de auditoria energética estarías contribuyendo a lograr este reto, reducir los gases de efecto invernadero cuidado del medio ambiente.

2.4.4. Tecnológico:

La implementación de una Auditoría Energética basado en la norma 50001 en el Hospital Regional, comprenderá propuestas en donde se aplique tecnología apropiada que nos permite mejorar el Índice de Consumo Energético.

2.5 Limitaciones de la investigación

Para la presente investigación se ha tenido como limitantes que algunos equipos no contaban con sus características técnicas.

2.6 Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Implementar una Auditoria Energética en el Hospital Regional Lambayeque, basado en la norma ISO 50001 para mejorar el índice de consumo energético.

Objetivo Específicos:

- Realizar un análisis organizacional y energético basado en la norma ISO 50001 del Hospital Regional Lambayeque.
- Proponer medidas que ayuden a mejorar el índice de consumo de energía en el Hospital Regional Lambayeque
- Realizar un estudio costo – beneficio de las propuestas a implementar

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes del estudio

Internacional

Título: Auditoría energética de la escuela politécnica del ejército [2].

Autor (es): Franklin Marcelo Núñez Salguero.

Editorial: Escuela Politécnica del Ejercito. Sede Latacunga. Ecuador.

Año: 2005

Su objetivo, es el de realizar una metodología de una *Auditoria Energética de los Sistemas Eléctricos* con la finalidad de reducir los costos de la planilla eléctrica por medio de la ejecución de propuestas fundamentadas de optimización del uso y administración de energía; para lo cual deberá llevarse a cabo un estudio de los sistemas que funcionan con energía eléctrica (sistemas de iluminación, motores eléctricos, sistemas de distribución). Además, este estudio permitirá conocer cómo y dónde se utiliza la energía eléctrica con el fin de establecer el gasto innecesario de la misma.

Correlación: Ambas investigaciones la realización de una metodología para la realización de una metodología energética, coincidiendo en analizar el consumo eléctrico del sistema de iluminación.

Título: Auditoria energética en el Supermercado La Colonia, del municipio de Estelí, con énfasis en autogeneración de energía en el II semestre año 2016 [3].

Autor (es): Erich Klaus Jürgen Kulke.

Editorial: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – Managua.

Año: 2017

Su objetivo, es evaluar el consumo de energía eléctrica mediante la implementación de Auditoria energética con énfasis en autogeneración de energía en el Supermercado La Colonia para disminuir el costo de la factura eléctrica en el II semestre 2016, con el fin de reducir el costo de la factura eléctrica.

Correlación: Ambas investigaciones vinculan la importancia de reducir los costos de facturación del área eléctrica a partir de una auditoria energética.

Título: Realización de un estudio de eficiencia energética de iluminación interior de edificios docentes aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación [4].

Autor (es): David Ibáñez Cervera

Editorial: Escuela técnica superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación Universidad de Cantabria – España.

Año: 2014

Su objetivo, consiste en una auditoría energética de iluminación interior aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria. Se desea proponer un estudio completo mediante la realización de una auditoría interna en iluminación interior de dicha escuela, adquiriendo así todos los datos de relevancia referente a la energía eléctrica consumida por la misma. Del mismo modo, se plantea una propuesta de diseño en iluminación interior de todas las estancias del edificio docente.

Correlación: Ambas investigaciones vinculan la importancia de reducir los costos de facturación del área eléctrica a partir de una auditoría energética en los sistemas de iluminación.

Nacional

Título: Auditoría energética para reducir el índice de consumo energético en la fábrica de fideos agroindustrias y comercio s.a. – Lambayeque [1].

Autor (es): Jairo Joel Torres Flores.

Editorial: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Perú.

Año: 2018

Su objetivo, es realizar una Auditoría energética para disminuir el Índice de Consumo Energético en la Fábrica Agroindustrias y Comercio S.A., determinar las principales energías que se utilizan, plantear las acciones que contribuyan a disminuir el índice de consumo energético y evaluar la factibilidad económica y el tiempo de recuperación de las acciones planteadas

Correlación: Ambas investigaciones vinculan la importancia de reducir el índice de consumo energético de una empresa.

3.2 Definición de términos

3.2.1 Auditoria Energética Definición.

Se denomina Auditoria Energética a la recolección de datos sobre el suministro y consumo de todas las formas de energía con el propósito de evaluar las posibilidades de ahorro de energía y la cuantificación de las mismas, así como para determinar la conveniencia de la oportunidad económica de ejecutarlas. [4]

Por Auditoria de Energía se entiende la revisión sistemática y organizada del flujo y utilización de la energía en una planta industrial. Puede incluir un solo equipo o un conjunto de ellos en un proceso global. [4]

La Auditoria Energética representa un estudio sistemático y organizado del uso de la energía y sirve para determinar la viabilidad técnica y económica de una serie de oportunidades de conservación de energía. Si se lleva a cabo rigurosamente, la Auditoria Energética puede predecir el resultado de un programa de conservación de energía antes de invertir dinero y mano de obra. [4]

A la Auditoria se la define también como el conjunto de acciones encaminadas a identificar los sistemas que en una empresa consumen energía eléctrica y las oportunidades de ahorro energético existentes. Se puede conceptualizar a la Auditoría Energética como un proceso analítico que basado en información histórica y puntual, mediante la toma de datos y mediciones sistematizadas, verifique el estado de eficiencia energética de los equipos y sistemas, de forma que permita, no sólo detectar los posibles puntos de ahorro energético, sino también poder evaluarlos cuantitativamente. [4]

La Auditoria Energética permite, una vez que ésta ha sido realizada, estimar de manera cierta, los costos y beneficios (ahorro de energía) que el cliente puede conseguir en muchos casos, los costos involucrados son despreciables, en otros, se pueden considerar inversiones adicionales. [4]

Se puede dar como concepto definitivo de Auditoria Energética que es uno de los pasos primordiales para lograr la eficiencia energética en una planta industrial, pero un programa exitoso sólo se da con el apoyo y la

participación activa de la gerencia y el personal. Una auditoría energética es un análisis progresivo que revela dónde y cómo se usa la energía en las instalaciones de una empresa. La auditoría energética puede efectuarla el personal de mantenimiento de la misma institución. [4]

3.2.2. Consumo Energético

Desde el inicio de la revolución industrial, el consumo de la energía eléctrica se ha dado en todo el mundo y no ha dejado de crecer. Las diferentes sociedades han ido progresando y aumentando su consumo de energía que hoy en día es un indicador de un desarrollo económico.

El concepto de consumo energético está inversamente relacionado con el concepto de eficiencia energética, puesto que en la medida en que aumenta el consumo de energía por servicio prestado es cada vez menor la eficiencia energética. [6]

El consumo eléctrico es el importe por el Término de Energía que la factura representa al costo por el consumo eléctrico realizado durante un período de facturación. Por tanto, se representa el costo real a pagar por la electricidad consumida, que se mide en kilovatios-hora (kWh). [7]

A. Energía Eléctrica

Es causada por el movimiento de las cargas eléctricas (electrones positivos y negativos) en el interior de materiales conductores. Es decir, cada vez que se acciona el interruptor de nuestra lámpara, se cierra un circuito eléctrico y se genera el movimiento de electrones a través de cables metálicos, como el cobre. Además del metal, para que exista este transporte y se pueda encender una bombilla, es necesario un generador o una pila que impulse el movimiento de los electrones en un sentido dado. [8]

Siguiendo el principio de conservación de la energía en el que se indica que ésta no se crea ni se destruye, sólo se transforma de unas formas en otras, se explica que la energía eléctrica pueda convertirse en energía luminosa, mecánica y térmica. [8]

a. Distribución: El último paso antes de obtener la electricidad en los hogares es el que corresponde a la distribución. Este sistema de

suministro eléctrico tiene como función abastecer de energía desde la subestación de distribución hasta los usuarios finales. [8]

B. Energía Primaria

Es aquella que se encuentra disponible en la naturaleza, pudiendo agruparse en energía renovable y fósil. Entre las renovables podemos destacar la proveniente del Sol y el viento, del agua y de la biomasa. Entre las fósiles tendríamos el uranio, el carbón y petróleo y el gas natural. Para valorar la energía primaria renovable se tendrá en cuenta la energía producida y no la disponible pero no aprovechable por no existir potencia instalada que sea capaz de aprovechar esta energía proveniente de fuentes renovables. [9]

C. Energía Intermedia

La energía intermedia es aquella que sufre las transformaciones necesarias para ser consumida. Son los denominados vectores energéticos entre los que destacamos la electricidad y los combustibles (mediante tratamiento del petróleo en refinerías para producir gasolinas, gasóleos y gases licuados). También deberemos utilizar paneles solares para transformar la energía primaria del Sol en energía intermedia eléctrica. [9]

D. Energía Final.

Será la consumida en el hogar o la empresa, así como en los vehículos para el transporte de personas y mercancías (el transporte necesario para hacer llegar esta energía al consumidor final no sería uno de los agregados que tendríamos que contabilizar en esta partida). Esta energía tendría forma de calor, frío, luz y fuerza, agua caliente y desplazamientos de personas y mercancías. [9]

3.2.3. Eficiencia Energética.

Eficiencia energética, es un instrumento fundamental para dar respuesta a los cuatro grandes retos del sector energético mundial: el cambio climático, la calidad, la evolución de los mercados y disponibilidad de las fuentes de energía, es por ello que se sobrentiende que necesitamos

obtener más con menos. En la industria, en movilidad y en la vivienda, en todos estos sistemas la eficiencia energética puede ayudarnos a proteger nuestro clima y es donde más beneficios obtendremos usando la energía de forma más eficiente.

Se entiende por eficiencia energética como aquel conjunto de actividades encaminadas a reducir el consumo de energía en términos unitarios, mejorando la utilización de la misma, con el fin de proteger el medio ambiente, reforzar la seguridad de abastecimiento y crear una política energética sostenible. Se trata de utilizar la mejor energía. El objetivo de la eficiencia energética es inducir comportamientos, métodos de trabajo y técnicas de producción que consuman menos energía. [10]

3.2.4. Índice de Consumo Energético

El consumo de energía eléctrica mide la producción de las centrales eléctricas y de las plantas de cogeneración menos las pérdidas ocurridas en la transmisión, distribución y transformación y el consumo propio de las plantas de cogeneración. [5]

3.2.5. Recibo de Energía Eléctrica

Solo entendiendo lo que pagas a las eléctricas podrás compararlas, ver las ofertas que tienen y empezar a ahorrar. Casi nunca nos ponemos a revisar con detenimiento.

Lo primero que hay que saber es que siempre, independientemente del tipo de tarifa elegido, el recibo de energía eléctrica incluye dos importes fundamentales: El importe fijo, basado en la potencia contratada Y el importe variable, que depende del consumo. A estos dos cargos constantes habría que añadir impuestos, el alquiler de los contadores eléctricos y, en algunos casos, los servicios adicionales que tengamos contratados.

A. Potencia Eléctrica Contratada

El importe por la potencia contratada (Término Fijo) es uno de los dos importes principales que encontraremos en nuestro recibo de energía

eléctrica. Es decir, el término de potencia representa el coste fijo por disponer del servicio de suministro eléctrico, y se paga independientemente de si consumo más o menos energía, incluso si no se consume nada en todo el mes. Por tanto, se paga un coste por cada kW contratado y por cada día de suministro, y así debe venir indicado claramente en la factura, bien en S//kW/día o S//kW/mes o S//kW/año. [7]

3.2.6. Potencia Eléctrica

La potencia eléctrica es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado. La unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el vatio (*watt*). Otras unidades de energía de uso común MW y kW. $1\text{MW} = 1,000\text{kW} = 1,000,000\text{W}$

El método de cálculo por la potencia: $P = W/t = UI = U^2/R = I^2R$ (W es energía, T es tiempo, U es voltaje, I es corriente eléctrica, R es resistencia). Por eso Wattage = Joule/second = Ampere * Voltage ($W = J/s = A * V$). [12]

A. Potencia activa

Representa la capacidad de una instalación eléctrica para transformar la energía eléctrica en trabajo útil: mecánica (movimiento o fuerza), lumínica, térmica, química, etc. Esta potencia es realmente la consumida en una instalación eléctrica. Se representa por P y se mide en vatios (W). La suma de esta potencia activa a lo largo del tiempo es la energía activa (kWh), que es lo que factura la compañía eléctrica (término de energía). [13]

B. Potencia aparente

Es la suma vectorial de las potencias activa y reactiva, según se muestra en la siguiente figura. Se representa por S y se mide en volt amperios (VA). Para una tensión dada la potencia aparente es proporcional a la intensidad que circula por la instalación eléctrica. [13]

C. Potencia reactiva

La energía reactiva no es una potencia (energía) realmente consumida en la instalación, ya que no produce trabajo útil debido a que su valor medio es nulo. Aparece en una instalación eléctrica en la que existen bobinas o condensadores, y es necesaria para crear campos magnéticos y eléctricos en dichos componentes. Se representa por Q y se mide en volt amperios reactivos (VAr). [13]

D. Factor de potencia (Cos ϕ)

Se define factor de potencia, f.d.p., de un circuito de corriente alterna, como la relación entre la potencia activa, P, y la potencia aparente, S, o bien como el coseno del ángulo que forman los fasores de la intensidad y el voltaje, designándose en este caso como $\cos\phi$, siendo ϕ el valor de dicho ángulo. De acuerdo con el siguiente triángulo de potencias. [14]

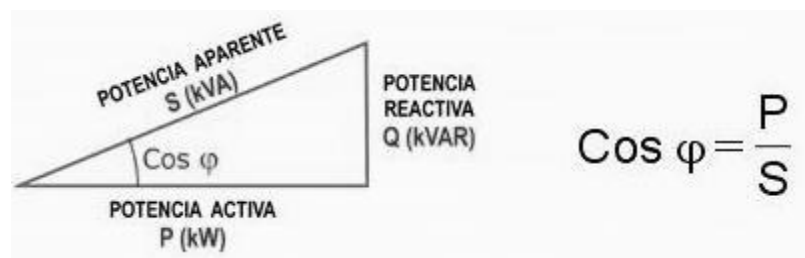


Imagen. 1. Triángulo de Cos (ϕ)- [14]

Un f.d.p. bajo comparado con otro alto, origina, para una misma potencia, una mayor demanda de intensidad, lo que implica la necesidad de utilizar cables de mayor sección.

La potencia aparente es tanto mayor cuanto más bajo sea el f.d.p., lo que origina una mayor dimensión de los generadores.

Ambas conclusiones nos llevan a un mayor coste de la instalación alimentadora. Esto no resulta práctico para las compañías eléctricas, puesto que el gasto es mayor para un f.d.p. bajo. Es por ello que las compañías suministradoras penalizan la existencia de un f.d.p. bajo, obligando a su mejora o imponiendo costes adicionales. [14]

3.2.8. Indicadores de la Evaluación Económica

A. Valor actual neto

El valor actual neto (VAN) se define como el valor que resulta de la diferencia entre el valor presente de los futuros ingresos netos esperados (son descontados a una tasa “k” que representa el costo de oportunidad del capital) y el desembolso inicial de la inversión (FFo). [15]

B. Tasa de interés de retorno

Es la función financiera que calcula la tasa interna de retorno anual generada por un proyecto de inversión cuyos flujos netos de efectivo no tienen por qué ser periódicos.

El cálculo de la TIR en los ejercicios se realiza bajo las condiciones de que los flujos netos de efectivo estén al final de cada periodo. Es práctico suponer que durante la vida útil de una inversión se presentaran ingresos y regresos en periodos menores al año y que, generalmente, no se presentan con la misma periodicidad. En este último caso, la TIR recibe el nombre de TIR.NO.PER. [16]

C. Tiempo de recuperación

Para analizar correctamente el tiempo exacto para la recuperación de la inversión, es importante identificar la unidad de tiempo utilizada en la proyección de los flujos netos de efectivo. Esta unidad de tiempo puede darse en días, semanas, meses o años. [18]

3.3. Marco Teórico

3.3.1. Norma ISO 5001

A. Definición

La energía es un elemento vital en el crecimiento económico y desarrollo social de los pueblos, en vista de que posibilita la realización de las actividades cotidianas de los sistemas que cubren las necesidades de los seres humanos. [13].

El modelo energético actual es altamente dependiente de los combustibles fósiles, preferentemente del petróleo, carbón mineral y gas natural, evidenciándose implicaciones socioeconómicas y ambientales irracionales, que dejan ver la necesidad de una reestructuración energética global basada en un modelo energético sostenible, que contribuya a frenar los problemas ambientales y sociales, como el agotamiento de los recursos y el cambio climático que afecta a toda la humanidad y por lo tanto a los objetivos de responsabilidad social empresarial (RSE).

Este escenario energético ha motivado a la organización internacional para la estandarización ISO (por sus siglas en inglés) a desarrollar una norma que permita frenar el crecimiento acelerado del consumo de energía, mediante la administración eficiente de la energía de forma permanente y con mejora continua.

La norma ISO 50001 se construye sobre el concepto de los sistemas de gestión de la energía y brinda a todo tipo de empresas y organizaciones, tanto públicas como privadas, grandes y pequeñas, los requisitos para gestionar los sistemas energéticos, siguiendo el proceso de planificar-hacer-verificar-actuar (PVHA) de mejora continua. Esto permite a las empresas y organizaciones disponer de una herramienta, a través de la cual mejora el desempeño energético, logrando reducir continuamente la utilización de la energía, y por consiguiente reducir los costos relacionados con la energía y la emisión de gases de efecto invernadero. ISO 50001 es un estándar internacional que permite su integración con otros Sistemas de gestión como la ISO 9001 de gestión de calidad y la ISO 14001 de gestión ambiental, que ya se encuentran implementadas en algunas empresas. Por lo tanto, esta norma es aplicable a cualquier tipo de empresas que así lo deseen, sin importar si actividad, tamaño o ubicación geográfica, permitiéndoles realizar mejoras continuas y sistemas en el desempeño energético.

3.3.2 Modelo de la ISO 50001

El modelo de la ISO 5001 se enmarca, en el ciclo Deming para mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, e incorpora la gestión energética en las prácticas cotidianas de las empresas. [14]

Planificar: Establecer la línea base de energía, los objetivos, metas planes de acción e indicadores de desempeño energético necesarios para alcanzar resultados de acuerdo a las oportunidades de mejorar del desempeño energético en las empresas y sus políticas [13]

Hacer: Aplicar los planes de acción de la gestión energética. [13]

Verificar: Monitorear y medir los procesos en la base a las políticas, objetivos y a las características claves de las operaciones y reportar los resultados. [13]

Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente la eficiencia energética y el Sistema de Gestión de la Energía. [13]

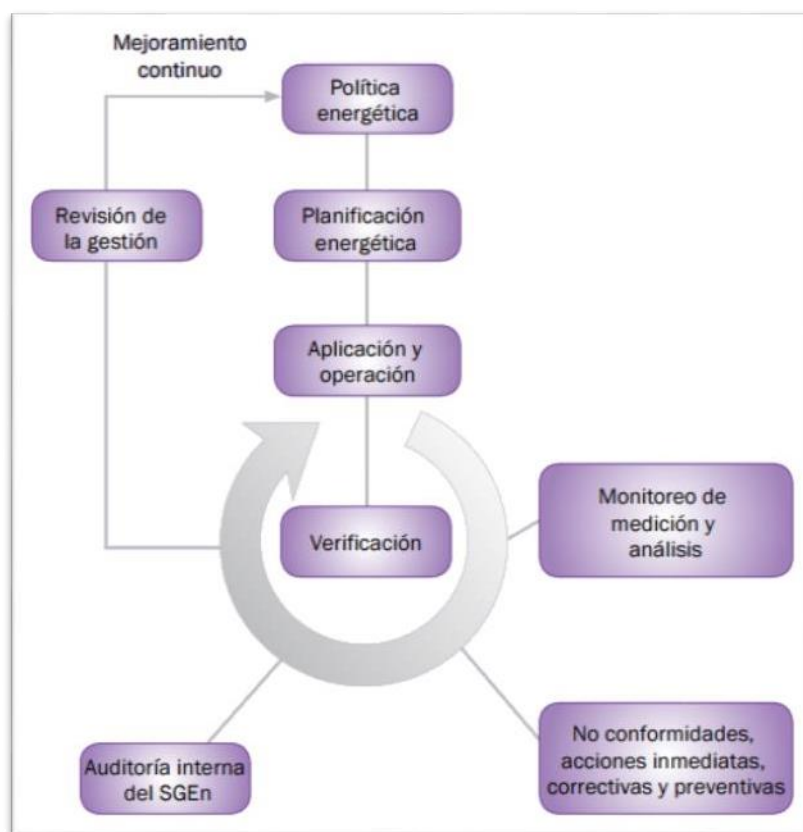


Ilustración 1-Diagrama Deming ISO50001

B. Objetivo de la ISO 50001

El objetivo principal de la norma ISO 50001, es proporcionar a las organizaciones una herramienta, que permita mejorar el desempeño energético y la eficiencia energética de manera continua, garantizando así, el ahorro energético y el aprovechamiento de energías renovables, con el fin de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático. Además, ayudaría a las organizaciones y empresas a identificar las oportunidades de ahorro de energía y ventajas competitivas.

3.3.2 Auditoria Energética [5]

La auditoría energética es un proceso sistemático mediante el cual se obtiene un conocimiento suficientemente fiable del consumo energético de la empresa (en este caso hospital) para detectar los factores que afectan el consumo eficiente de energía e identificar, evaluar y ordenar las distintas oportunidades de ahorro de energía, en función a su rentabilidad.

Una Auditoría Energética es un análisis que refleja cómo y dónde se usa la energía de una instalación industrial con el objetivo de utilizarla racional y eficientemente. Ayuda a comprender mejor cómo se emplea la energía en la empresa y a controlar sus costos, identificando las áreas en las cuales se pueden estar presentando despilfarros y en dónde es posible hacer mejoras. Es una evaluación técnica y económica de las posibilidades de reducir el costo de la energía de manera rentable sin afectar la cantidad y calidad de su producto. La auditoría energética incluye evaluación del uso final y, si se desea, análisis de la autogeneración y cogeneración. Como resultado del estudio, se definen medidas correctivas, determinando los consumos específicos, balances energéticos y los costos estimados de ahorro, de inversión y tiempo de retorno de esta. Las Auditorías Energéticas son una guía para la acción, enfocadas en la búsqueda de racionalizar y optimizar, por un lado, usos y consumos de energéticos, y por otro, procesos y procedimientos tecnológicos que involucren usos y consumos de energéticos.

A. Plan de Auditoria Energética

Consiste en la recolección de datos sobre el suministro y consumo de todas las formas de energía, con el propósito de evaluar las posibilidades de ahorro de

energía y la cuantificación de las mismas, así como para determinar la conveniencia de la oportunidad económica de ejecutarlas.

Paso 1:

Recolección de información básica e inventario general de las instalaciones.

- Identificación del proceso productivo y/o áreas principales.
- Identificación de las fuentes de energía.
- Identificación de los consumidores de energía, capacidad instalada y horas de operación.
- Información histórica de las facturas de los suministradores de energía.

Paso 2:

Elaborar balances de energía, con el objeto de conocer la distribución de energía en las diferentes fases del proceso productivo y/o áreas, es decir la caracterización de carga.

- Toma de datos.
- Registros y mediciones puntuales.
- Las diferentes formas de energía que entran o salen del sistema deben estar referidas a un mismo período de tiempo y expresadas en las mismas unidades.
- Los balances deben regirse por el principio de que la energía que se aporta al sistema es idéntica a la que éste cede.

Paso 3:

Determinar la incidencia del consumo de energía de cada equipo o grupo de equipos en el consumo de energía total y por lo tanto en el costo total.

Paso 4:

Obtener índices de consumo de energía los cuales pueden ser usados para determinar la eficiencia energética de las operaciones, y consecuentemente, el potencial de ahorro de energía. Índices típicos:

- Consumo específico de energía.
- Factor de carga.

Paso 5:

Determinar los potenciales de ahorro de energía por equipos, áreas o centros de costos, mediante una evaluación técnica detallada en los diferentes campos, como:

- Sistemas eléctricos: evaluación de la transformación y distribución, cargas eléctricas, sistema tarifario, generación propia.
- Sistemas mecánicos: evaluación de sistemas de aire comprimido, sistemas de bombeo, sistemas de manejo de aire, manejo de materiales sólidos.
- Sistemas térmicos: generación de vapor, sistemas de recuperación de calor residual, redes de distribución de fluidos térmicos, sistemas de refrigeración y aire acondicionado, hornos industriales, sistemas de quemadores, etc.

Paso 6:

Identificar las medidas apropiadas de ahorro de energía.

Paso 7

Evaluación de los ahorros de energía en términos de costos. Se lleva a cabo una evaluación económica que permite realizar un análisis en función de los desembolsos requeridos para poner en práctica las recomendaciones de la auditoría:

- Luego de la Auditoría Energética teniendo como base las conclusiones y recomendaciones de la misma, se ejecutará un Plan de Acción. Estos resultados deben ser conocidos por todo el personal de la empresa porque de esa manera comienza a crearse un buen ambiente de motivación y concientización.
- Las acciones correctivas deben iniciarse con las medidas de sin inversión (housekeeping), y divulgar sus resultados para una mayor motivación del personal. Asimismo, debe complementarse el programa con cursos de capacitación dirigidos al personal, y de incentivos. Lo que incidirá en mayores rendimientos del mismo.

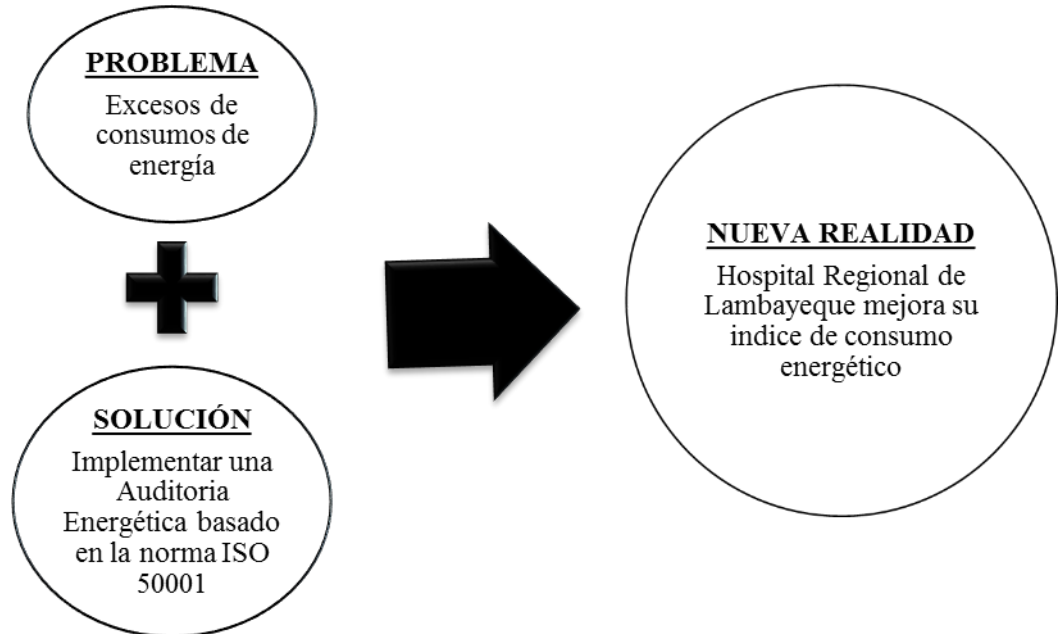
Las acciones correctivas deben iniciarse con las medidas de sin inversión (housekeeping), y divulgar sus resultados para una mayor motivación del personal. Asimismo, debe complementarse el programa con cursos de capacitación dirigidos al personal, y de incentivos. Lo que incidirá en mayores rendimientos del mismo.

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es Aplicada No Experimental.

El diseño de la investigación lo apreciamos en el siguiente gráfico.



4.2 Población y Muestra

Para el presente trabajo de investigación la Población es igual a la muestra y está dada por las instalaciones eléctricas del Hospital Regional de Lambayeque.

4.3 Formulación de la hipótesis

Mediante la Propuesta de Implementación de una Auditoría Energética en el Hospital Regional de Lambayeque, basado en la Norma ISO 50001 se mejorará el Índice de Consumo Energético.

4.4 Variables – Operacionalización

Variable Dependiente:

Índice de Consumo Energético

Variable Independiente:

Auditoría Energética en la Norma ISO 50001

Operacionalización de las Variables*Tabla 1: Operacionalización de las Variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Auditoría Energética (organización, análisis y planificación, monitoreo, implementación)	La Auditoría Energética representa un estudio sistemático y organizado del uso de la energía y sirve para determinar la viabilidad técnica y económica de una serie de oportunidades de conservación de energía. Si se lleva a cabo rigurosamente, la Auditoría Energética puede predecir el resultado de un programa de conservación de energía antes de invertir dinero y mano de obra [4]	Organización Análisis y planificación Monitoreo Asesoría Implementación
Índice de Consumo Energético	El Consumo Eléctrico es necesario para mejora la vida de las personas, el índice eléctrico mide la cantidad de energía que es utilizada, menos las perdidas ocurridas en la transmisión, distribución y transformación [5]	Potencia (kW) Energía eléctrica (kWh) Producción (kg)

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Métodos y Técnicas de Investigación

El Método que se empleará en el presente trabajo de investigación es el Método Descriptivo Analítico Cuantitativo

Es cuantitativa porque nos va a permitir otorgar un valor al problema de investigación a resolver.

Las Técnicas a utilizar son:

- A. Búsqueda Bibliográfica
- B. Encuesta

4.6 Descripción de los instrumentos utilizados

- A. Ficha de Búsqueda Bibliográfica: Esta ficha tiene el propósito de introducir algunas claves para orientar la búsqueda bibliográfica y recuperar contenido académico evaluado por pares, de relevancia en el campo de trabajo a investigar. Asimismo, se realiza una síntesis de las formas de citados y armado de referencias.
- B. Hojas de Encuesta: Está constituido por un conjunto de preguntas cuya finalidad es obtener respuestas relacionadas a un tema.

4.7 Análisis estadístico e interpretación de datos

En la presente investigación se utilizó la estadística descriptiva, siendo la Media Aritmética el estadígrafo utilizado, para analizar como es el comportamiento de las variables en la investigación. Así mismo se utilizará el software Microsoft office Excel.

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

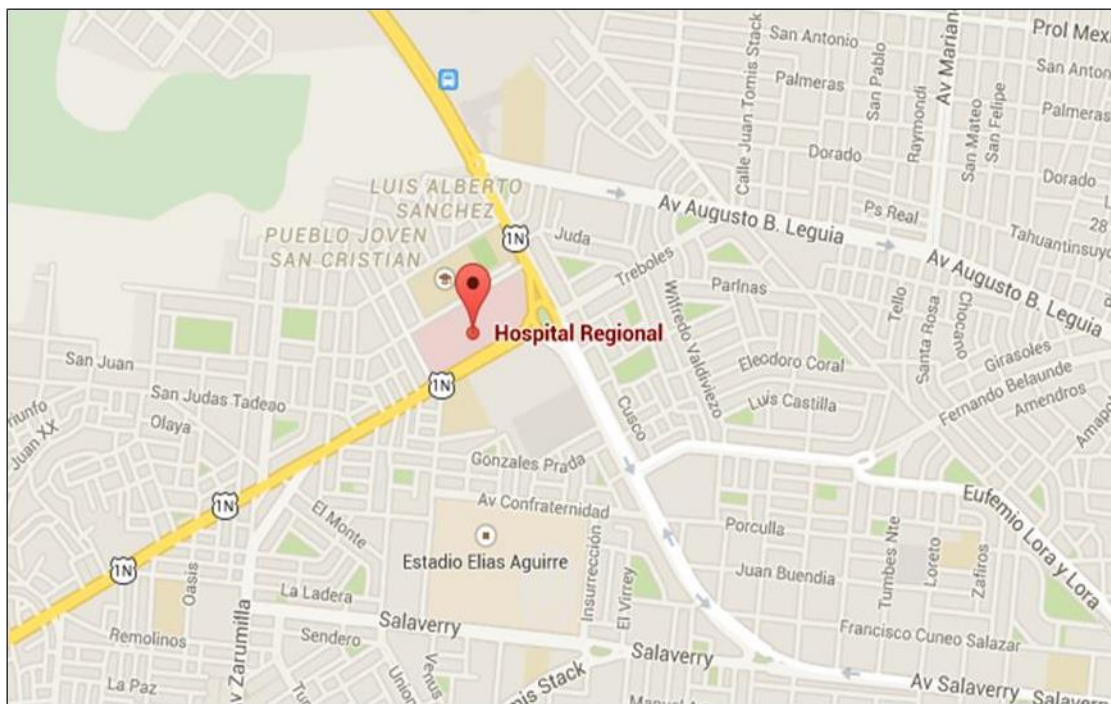
5.1 Realizar un análisis organizacional y energético basado en la norma ISO 50001 del Hospital Regional Lambayeque

5.1.1 Datos Generales De La Empresa

Nombre: Hospital Regional Lambayeque.

Dirección: El Hospital se ubica en La Vía de Evitamiento Panamericana Norte y Av. El Progreso S/N.

Ubicación:



5.1.2 Análisis Organizacional

Realizamos un análisis organizacional al Hospital Regional Lambayeque basándonos en la metodología de Henry Mintzberg sobre la estructura de organizaciones.

A. La organización

a. Generalidades

El Hospital Regional Lambayeque (HRL) es un nosocomio de mayor importancia y complejidad de la Región Lambayeque, tanto que constituye un Hospital con nivel III-1, es decir nosocomio de Alta Complejidad. [3]

El Hospital Regional Lambayeque se encuentra en el departamento de Lambayeque, provincia de Chiclayo, distrito de Chiclayo, ubicado en la vía de evitamiento norte con avenida el progreso, en la ciudad de Chiclayo, su área de influencia está circunscrita a la jurisdicción de la Dirección Regional de Salud Lambayeque, que abarca a toda la región lambayecana. [4]

b. Potencial Humano

El Hospital Regional Lambayeque, cuenta con un total de 1,249 trabajadores, de los cuales 710 trabajadores es asistencial y 18 personal administrativo, bajo el régimen laboral DL 276, sea por funcionamiento o nombrado; con respecto a la modalidad de Contratación Administrativo de Servicio CAS se cuenta con 404 trabajadores administrativos y asistenciales, además se cuenta con un total de 41 internos de medicina y 94 trabajadores destacados de otros establecimientos de salud. [5]

Recursos Humanos	Población
1.REGIMEN ADMINISTRATIVO D.L 276	710
PERSONAL ADMINISTRATIVO	18
ENFERMERAS	223
TRABAJADORES SOCIALES	3
BIOLOGO	12
CIRUJANO DENTISTA	3
NUTRICIONISTA	11
OBSTETRIZ	12
PSICOLOGOS	5
QUIMICO FARMACEUTICO	10
TECNOLOGO MEDICO	46
MEDICOS	110
TECNICOS AUXILIARES	257
2. REGIMEN LABORAL D.L 1057	404
3. DESTACADOS Y RESIDENTES	94
4. INTERNOS DE MDICINA	41
TOTAL PEA	1249

Tabla 2Potencial Humano

c. Misión Y Visión

MISIÓN

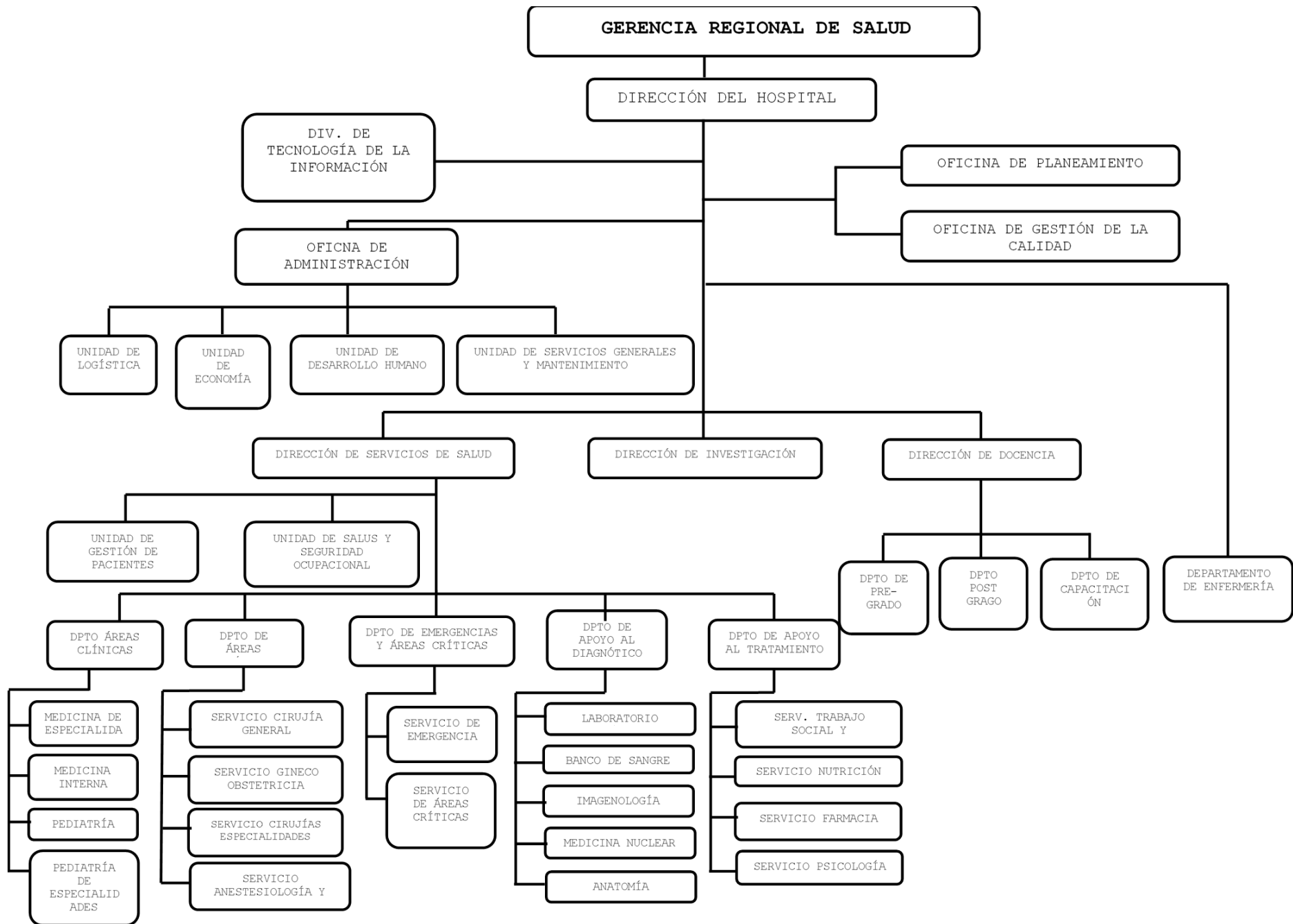
Somos el Hospital Regional Lambayeque de alta complejidad que brinda servicios integrales de salud, calidad, equidad y eficiencia, con personal calificado, competente y comprometido, desarrollando investigación y Docencia, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las personas. [5]

VISIÓN

Ser al 2018 un Hospital docente de investigación, líder, competitivo y reconocido a nivel nacional e internacional, que satisface las necesidades de las personas. [5]

d. Estructura organizacional

El organigrama del Hospital Regional Lambayeque se establece conforme a la aprobación ordenanza regional N°2012-GR.LAMB/GR) (Ampliación con Derecho Regional N° 039-2012-GR.LAMB/“R”) [3]



e. Funciones del Hospital

El hospital tiene que funcionar de una manera muy precisa, realizando servicios de alta calidad cada hora de cada día por esto, El Hospital Regional Lambayeque cuenta con una estructura organizacional vertical, que tiene muchas capas de gestión, con la mayoría de personal de la organización trabajando en específicos roles de baja autoridad. Con esta estructura se asegura que las tareas se realicen exacta y correctamente.

Son funciones del Hospital Regional Lambayeque:

- A. Lograr la recuperación de la salud y la rehabilitación del as capacidades de los pacientes, en condiciones de oportunidad, equidad, calidad y plena accesibilidad, en consulta externa, hospitalización y emergencia, en el marco de la política nacional del sector salud. [6]
- B. Defender la vida y proteger la salud de la persona desde su concepción hasta su muerte natural. [6]
- C. Lograr la prevención y disminución de los riesgos y daños de la salud. [6]
- D. Apoyar la formación y especialización de los recursos humanos, asignando campo clínico y el personal para la docencia e investigación, a cargos de las universidades e instituciones educativas, según los convenios respectivos. [6]
- E. Desarrollar la investigación y la tecnología en salud, brindando para este efecto su campo clínico a la comunidad hospitalaria y otras instituciones. [6]
- F. Administrar los recursos humanos, materiales, económicos y financieros para el logro de la misión y sus objetivos en cumplimiento a las normas vigentes. [6]
- G. Mejorar la continuamente la calidad, productividad, eficiencia y eficacia de la atención a la salud, estableciendo las normas y los parámetros necesarios, así como generando una cultura organizacional con valores y actitudes hacia la satisfacción de las necesidades y expectativas del paciente y su entorno familiar. [6]
- H. Crear y promover las condiciones óptimas para que todo el personal de salud, desempeñe sus labores con calidad y eficiencia. [6]
- I. Implementar, previa aprobación, indicadores de gestión y de operatividad en materia de servicios de salud. [6]

- J. Implementar, de manera progresiva, el control interno en todas sus actividades. [6]
- K. Implementar mecanismos operativos relacionados con la transparencia y lucha contra la corrupción. [6]
- L. Cumplir las demás funciones establecidas en la normatividad o que sean dispuestas por la gerencia regional de salud. [6]

5.1.3 Partes básicas del hospital

El Hospital Regional Lambayeque, para cumplir su misión y lograr sus objetivos funcionales presenta la siguiente estructura orgánica:

5.1.4 F
u
n
c
i
o
n
a
l
i
d
a
d



Organizacional

A continuación, describiremos las funciones de cada Dirección, Unidad y/o departamento del organigrama

A. Gerencia Regional de Salud

Órgano al que depende y es rindente directo.

B. Órgano ejecutivo

a. Dirección del Hospital

Funciones

1. Establecer la visión, misión y objetivos estratégicos institucionales en concordancia con los sectoriales y lograr el compromiso del personal para alcanzarlos.
2. Evaluar el logro de los objetivos, metas y estrategias de corto plazo y su eficacia para lograr los objetivos de mediano y largo plazo.
3. Lograr la mejora continua de los procesos organizacionales enfocados en los objetivos de los usuarios y conducir las actividades de implementación y/o mejoramiento continuo.
4. Gestionar la obtención de cooperación técnica y financiera nacional e internacional y el apoyo a los planes del Hospital, en el marco de las normas vigentes.
5. Gestionar los recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos para el logro de los objetivos institucionales y el funcionamiento del Hospital.
6. Establecer comunicación y coordinación con las entidades públicas y privadas para el logro de las actividades programadas.
7. Emitir Resolución Directoral en asuntos de competencia sectorial y administrativo, en primera instancia.
8. Dirigir la implementación del sistema de referencia y contrarreferencia en el Hospital, según las normas pertinentes.
9. Asegurar la implementación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad, eficaz y eficiente.
10. Proponer las políticas, normas y proyectos de investigación, apoyo a la docencia y atención especializada al Ministerio de Salud.
11. Celebrar convenios con instituciones académicas, universidades, centros de investigación públicos y privados para realizar acciones de capacitación, asistencia técnica e investigación, previa delegación expresa del titular de la entidad.
12. Presentar su informe de gestión anual al Gobierno Regional, a

través de la Gerencia General Regional.

13. Lograr oportunidad y seguridad en el flujo y registro de la documentación oficial y dar cumplimiento a las normas pertinentes.

14. Supervisar al personal por cargo y unidad orgánica bajo su mando.

15. Lograr la seguridad, custodia y organización del archivo de la documentación oficial y acervo documentario y cumplir las normas pertinentes.

16. Proponer la constitución de Áreas Funcionales de acuerdo a Procedimientos.

17. Proponer la simplificación administrativa en procedimientos y servicios.

18. Proponer al Gobierno Regional, a través de la Gerencia General Regional, con fines de aprobación: Manual de Organización y Funciones. Cuadro para Asignación de Personal, Presupuesto Analítico de Personal, Texto Único de Procedimientos Administrativos y el Manual de Procedimientos Administrativos.

19. Asignar a las unidades orgánicas del Hospital otros objetivos funcionales, funciones y responsabilidades, además de las que se precisan en el presente reglamento.

20. Está facultado para designar cambios permanentes de procesos administrativos y otros con participación de funcionarios y directivos de las unidades orgánicas de la entidad, según sea su caso.

21. Establecer el control interno previo, simultáneo y posterior en el Hospital y aplicar las medidas correctivas necesarias.

22. Utilizar las Tecnologías de Información y en particular los Sistemas Informáticos de apoyo a la gestión implementados por el Gobierno Regional Lambayeque tales como el Sistema Integrado de Gestión Administrativa - SIGA y Sistema de Gestión Documentaría - SISGEDO, que favorezcan la obtención de indicadores de la gestión pública regional, e impulsar el uso de los indicados sistemas al interior de la Oficina

Regional a su mando.

23. Propiciar la pasantía al interior y exterior de una entidad, como

mecanismo de capacitación y desarrollo de capacidades al personal a su cargo.

24. Los demás objetivos funcionales y responsabilidades que le asigne el Gerente regional.

Línea de autoridad

Gerente regional de salud

Supervisa a:

Todo el personal que labora en las unidades orgánicas; personal, profesional, técnico, auxiliar.

C. Órgano de asesoramiento

a. Div. De Tecnología de la Información

Funciones

1. Planear, organizar, conducir, coordinar, controlar y evaluar los procesos referentes a Tecnologías de la Información del Hospital Regional Lambayeque.
2. Elaborar y proponer en coordinación con el personal de la oficina a su cargo el Plan Anual de Actividades de la oficina, así como monitorear el avance y cumplimiento del mismo.
3. Informar a la Dirección General las ocurrencias más importantes, así como de todas las actividades realizadas.
4. Monitorear el avance y cumplimiento de los documentos técnicos normativos e instrumentos de gestión de la oficina.
5. Proponer, aplicar y difundir las políticas, normas y procedimientos de su competencia.
6. Identificar y proponer al Ministerio de Salud, a través de las instancias pertinentes, las necesidades de diseño y mejoramiento de los sistemas integrados de información que se establezcan.
7. Identificar y proponer nuevas oportunidades de aplicación de tecnologías de información.
8. Lograr la provisión de servicios informáticos, sistemas de información, telecomunicaciones, informática y telemática en el ámbito institucional a través de las instancias pertinentes.
9. Establecer y mantener la seguridad, integración y operatividad de

las redes de información y bases de datos institucionales necesarias.

10. Lograr y mantener interconectividad de las redes y bases de datos institucionales con las de nivel regional y nacional.

11. Lograr que los usuarios internos y externos tengan la disponibilidad de asesoría y asistencia técnica disponible en el uso de aplicaciones informáticas, telecomunicaciones y nuevas tecnologías de información.

12. Implantar los proyectos de desarrollo de tecnología de información y telecomunicaciones que se programen a nivel sectorial.

13. Mantener registros y reportes actualizados sobre las actividades realizadas en la oficina.

14. Elaborar y remitir a la unidad orgánica competente, los requerimientos del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos asignados a la oficina, así como informar el cumplimiento del mismo.

15. Brindar asesoramiento en el campo de su especialidad.

16. Hacer cumplir las directivas, normas y otras de la oficina

17. Aplicar mecanismos de seguridad interna en salvaguarda de los documentos, equipos y/o recursos asignados a la oficina.

Línea de autoridad

Director General Del Hospital Regional Lambayeque

Supervisa a:

Ingeniero I, Operador PAD II, Secretaria II.

b. Oficina de Planeamiento estratégico

Funciones

1. Conducir el proceso de formulación y evaluación de los planes de salud a corto, mediano y largo plazo en concordancia con las directivas impartidas por la Dirección General de Planificación del Gobierno Regional en concordancia con las del sector.

2. Evaluar periódicamente el cumplimiento de los objetivos y metas consignados en los planes y programas, detectando los problemas en su ejecución y recomendando las medidas correctivas que sean

necesarios.

3. Consolidar el Plan Operativo del Hospital en base a la programación de actividades realizadas por las áreas operativas.
4. Formular el presupuesto anual del hospital en base al plan operativo aprobado y al plan estratégico Institucional.
5. Adecuare implementar la normatividad vigente emitida por el nivel central y diseñar las nuevas técnicas administrativas que permitan el adecuado funcionamiento de los sistemas técnicos administrativos del hospital.
6. Formular, proponer, coordinar y orientar a las áreas operativas del hospital las normas pertinentes a la racionalización de sus recursos humanos, financieros y materiales.
7. Brindar asesoramiento y apoyo a los órganos del Hospital que lo requieran.
8. Asesorar en la formulación y evaluación de proyectos y programas de inversión.
9. Realizar estudios de investigación operacional para racionalizar los procedimientos técnicos administrativos, en coordinación con los órganos estructurales del Hospital.
10. Las demás funciones que le asigne la Dirección Ejecutiva, inherentes a su cargo.

D. Órgano de apoyo

a. Oficina de Administración

Funciones

1. Participar en la formulación del presupuesto institucional.
2. Proponer directivas internas a fin de optimizar gestión.
3. Presentar oportuna información presupuestaria, contable y financiera, monitoreando a las áreas involucradas.
4. Evaluar y supervisar las unidades dependientes.
5. Celebrar contratos autorizados por dirección.
6. Conducir procesos de selección sobre contrataciones de bienes y servicios.

Supervisa a:

Áreas de contabilidad, Tesorería, Persona, Logística y Patrimonio

b. Oficina de gestión de calidad

Funciones

1. Elaborar el Plan del Sistema de Gestión de Calidad a nivel institucional.
2. Incorporar el enfoque de calidad en el Plan Estratégico y Operativo de la Institución.
3. Elaborar, conducir y evaluar el plan operativo anual de las actividades de la oficina de gestión de la calidad.
4. Participar en la elaboración, conducción y control de los documentos técnicos de gestión institucional e instrumentos de gestión de la oficina a fin de contribuir con la mejora de procesos.
5. Brindar asesoría técnica para la aplicación de metodologías e instrumentos de calidad para los procesos de acreditación, auto evaluación, auditoría en salud. Equipos de mejora continua, medición de la satisfacción del usuario, seguridad del paciente, para la garantía y mejoramiento de la calidad.
6. Proponer la conformación de comités especializados en temas de calidad y equipo de mejora continua a nivel institucional según corresponda.
7. Brindar asesoría para la formulación e implementación de la norma técnica, guías de práctica clínica, guías de procesamiento asistencial a fin de poder estandarizar criterios para la introducción de mejoras en los procesos.
8. Efectuar el monitoreo y evaluación de los indicadores de control en los diferentes servicios en los procesos.
9. Conducir, coordinar y supervisar el proceso de auditoría de calidad en salud del hospital garantizando un proceso adecuado y la

interpretación correcta de los resultados, con el fin de mejorar la calidad de atención.

10. Coordinar y supervisar las unidades de auditoría médica, epidemiología y estadística, a fin de garantizar procesos adecuados que garanticen una atención de la calidad en nuestro hospital.

11. Conducir, coordinar y supervisar el proceso de auto evaluación para la acreditación del hospital, a fin de que sean cumplidas, actualizadas e incluidas todas las normas establecidas por el ministerio de salud.

12. Gestionar ante la unidad orgánica responsable el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos asignados a la oficina.

13. Establecer la programación de las actividades administrativas del personal de la oficina de gestión de calidad.

14. Participar en reuniones de gestión en asuntos referidos al sistema de gestión de calidad a nivel institucional.

15. Informar de los resultados y avances del sistema de gestión de calidad a dirección general.

16. Promover la capacitación del personal a su cargo en temas de calidad.

17. Proponer y evaluar proyectos de investigación de gestión de la calidad en la institución con el objetivo de fomentar y promover la ejecución de trabajos de investigación.

18. Velar por la integridad y buen funcionamiento de los equipos, materiales y recursos de la oficina.

19. Las demás funciones que le asigne el director general del hospital.

E. Órganos de línea

a. Dirección de servicios de salud

Funciones

1. Establecer los objetivos, metas y estrategias en materiales de salud, de corto, mediano y largo plazo en el Hospital Regional Lambayeque.

2. Cumplir y hacer cumplir la política, objetivos y normas de salud

establecidos en el Hospital Regional Lambayeque.

3. Dirigir adecuadamente los recursos humanos, materiales, financieros y presupuestales de acuerdo a las disposiciones legales y vigentes.

4. Gestionar el presupuesto para cumplimiento de los objetivos y metas establecidas por el Hospital Regional Lambayeque.

5. Dirigir, coordinar y controlar las actividades de cada uno de los departamentos.

6. Despachar con el Director Ejecutivo y asesorarle en asuntos de la Alta Dirección.

7. Analizar los informes de gestión de las unidades y departamentos de la institución y proponer las medidas pertinentes.

8. Establecer reuniones permanentes con los departamentos a su cargo.

9. Proponer la innovación de los mecanismos de gestión del Hospital Regional Lambayeque en coordinación con la Oficina de Planeamiento Estratégico y la Oficina de Administración y evaluar sus resultados.

10. Evaluar y proponer las prioridades de desarrollo de los servicios de salud de manera concertada con las demás direcciones.

11. Regular el funcionamiento y desarrollo de las prestaciones de salud según de manera concertada con las demás direcciones.

12. Participar en la formulación de la política del establecimiento y la ejecución de las normas técnicas y estándares para el desarrollo de la infraestructura, equipamiento y tecnologías para la salud.

13. Las demás funciones que le asigne el Director Ejecutivo.

b. Dirección de investigación

Funciones

1. Elaborar módulos autoinstruccionales para el personal de salud en sus diferentes niveles sobre problemas prioritarios determinados por los servicios.

2. Promover entre el personal profesional del Hospital la labor de investigación con capacidad en acciones preventivo promocionales.

3. Formular guías y material educativo y difundirlos en la organización de base de la comunidad.
4. Apoyar al Jefe de la Unidad de Apoyo a la Docencia e Inv. en los aspectos de su competencia.
5. Formular diagnóstico de necesidades educativas del personal del hospital.
6. Promover en las instituciones formadoras de RRHH en salud la adecuación de sus programas a la política nacional de salud.
7. Desarrollar acciones de evaluación y seguimiento de los convenios y acuerdos con las instituciones.
8. Realizar estudios de programación y proyección de necesidades de personal de salud y su distribución en el ámbito jurisdiccional.
9. Promover el intercambio de experiencias entre el personal de la institución en la comunidad en el aspecto de medicina tradicional, investigación, producción y uso de plantas medicinales.

c. Dirección de docencia

Funciones

1. Concertar convenios marco y específicos con las entidades cooperantes e instituciones de educación superior.
2. Designar a los integrantes de las Comisiones Mixtas, para cada una de las Universidades o instituciones con las que se mantiene convenio vigente, para el desarrollo de un plan de trabajo interinstitucional.
3. Dirigir, proponer, normar, organizar, apoyar y evaluar la actividad docente de los recursos humanos del HRL y de entidades participantes, en el marco de los convenios con las entidades educativas e impulsar la formación continua del personal docente asistencia al en metodologías de enseñanza.
4. Coordinar con la Dirección de Investigación la evaluación, selección, clasificación y publicación pertinente de los trabajos de investigación desarrollados por el personal docente asistencial y estudiantes de pregrado y postgrado.

5. Proponer y aplicar normas y funciones de los Comités y/o instancias funcionales que se requieran para la gestión y apoyo a la docencia y aprendizaje en el HRL.
6. Gestionar y coordinar la provisión oportuna del asesoramiento metodológico y soporte técnico y administrativo de servicios especializados y bienes necesarios para el desarrollo de los programas educativos.
7. Dirigir y promover el diseño y ejecución de programas y eventos de extensión educativa.
8. Velar por la sistematización actualizada del registro del profesional especializado.
9. Coordinar, supervisar y evaluar los convenios de residentado y de segunda especialización suscritos por el HRL con las universidades, según normativa vigente.
10. Coordinar con la Gerencia Regional de Salud e instancias pertinentes del sector Salud, la asignación de plazas para los programas de especialización de los profesionales de la salud.
11. Evaluar, seleccionar, aprobar y ejecutar el desarrollo de Programas de Postgrado (Diplomados, Maestrías, Doctorados) y Programas de Formación de Especialistas o de segunda especialidad en las áreas que demuestren capacidad, en coordinación con las instituciones y/o universidades en convenio.
12. Elaborar y aplicar las normas y funciones de los profesionales y técnicos de salud en capacitación y especialización en coordinación con los órganos de línea y de asesoría.
13. Verificar el cumplimiento de las normas y funciones de los profesionales y técnicos de salud en capacitación, formación continua y especialización.
14. Implementar y gestionar la biblioteca para fines de educación e investigación.
15. Mantener el control previo, concurrente y posterior en ámbito de su competencia.

16. Las demás funciones que le asigne el Director del Hospital.

d. Unidad de Logística

Funciones

1. Planificar, organizar, dirigir, controlar y supervisar las actividades, procesos y subprocesos para el abastecimiento de recursos materiales y servicios generales, necesarios para el cumplimiento de las metas programadas por las diferentes unidades orgánicas del Hospital.
2. Dirigir, supervisar y coordinar las actividades inherentes a los procesos de programación, obtención, almacén, a fin de atender las necesidades de bienes y servicios oportunamente a las unidades orgánicas del Hospital.
3. Conducir la formulación y ejecución del plan anual de adquisiciones del Hospital, en concordancia con las actividades y metas establecidas en el plan operativo institucional, y basándose en los cuadros de necesidades presentados por las unidades orgánicas respectivas.
4. Supervisar la formulación y consolidación del cuadro anual de necesidades y presupuesto valorado de bienes y servicios, dentro del marco y límites de las asignaciones presupuestales y estructura programática autorizadas.
5. Conducir la formulación de normas y procedimientos orientados a la optimización de los procesos y subprocesos del sistema de abastecimiento.
6. Conducir el proceso de ejecución de las adquisiciones aprobadas por la Oficina General de Administración, priorizando los requerimientos estratégicos y de mayor urgencia.
7. Firmar las órdenes de compra y de servicios, conforme a las actas de otorgamiento y documentación sustentatoria generadas por los comités de adquisición.
8. Absolver consultas a funcionarios responsables de las unidades orgánicas, usuarios y personal a su cargo en asuntos relativos al sistema de abastecimiento.

9. Formular y presentar informes de gestión mensual, trimestral y semestral, según corresponda. Formular otros informes relacionados con el sistema que la normatividad establezca.

10. Otras funciones que le asigne el Director General de Administración.

Supervisa a:

Las áreas de trabajo de: adquisiciones, procesos, programación y almacén, la ejecución de las acciones administrativas, procesos y subprocesos inherentes al sistema de abastecimiento.

e. Unidad de Economía

Funciones

1. Supervisar y controlar la ejecución de los Ingresos.
2. Supervisar y controlar la ejecución de los Egresos.
3. Velar por el cumplimiento de la normatividad vigente en lo relacionado al área de Economía del Hospital.
4. Lograr la provisión de bienes requeridos por el personal del área.
5. Proponer directivas y procedimientos para la mejora continua en los procesos del área de Economía.
6. Revisar los Estados Financieros y análisis de cuentas de los estados financieros.
7. Cumplir otras funciones que le asigne su Jefe inmediato.

Supervisar a

Personal del Área de Economía.

f. Unidad de Servicios Generales y Mantenimiento

Funciones

1. Supervisar labores de mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos de los equipos electromecánicos existentes en la institución.

2. Desarrollar programas de mantenimientos que garanticen un adecuado funcionamiento de los equipos identificando el nivel de criticidad de los mismos.
3. Supervisar labores técnicas de mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos de las instalaciones y equipos electromecánicos de mediana y baja complejidad.
4. Realizar inventarios especializados de los sistemas y equipos electromecánicos de la institución.
5. Realizar los procedimientos necesarios que sirvan para coordinar las actividades relacionadas con el personal, materiales de trabajo, costos, información, repuestos, la supervisión y los suministros.
6. Determinar las acciones necesarias a seguir para perfeccionar el mantenimiento y corroborar la utilización correcta del equipo con la máxima economía.

Supervisa a:

Personal del área de servicios generales y mantenimiento.

g. Unidad de Salud y Seguridad Ocupacional

Funciones

1. Efectuar exámenes médicos a todos los trabajadores de la institución.
2. Atender de manera médica integral orientada a asegurar la compatibilidad del estado de salud del trabajador en el puesto de trabajo asignado y los riesgos asociados.
3. Vigilar el estado de salud de los trabajadores durante su desempeño laboral, procurando un diagnóstico oportuno, tratamiento adecuado y rehabilitación con reinserción o reubicación laboral.
4. Seguimiento permanente a los diagnósticos, recomendaciones y observaciones encontrados en la evaluación médica ocupacional realizada a los trabajadores.
5. Coordinar con el área respectiva sobre los casos que requieran controles específicos.

6. Elaborar el informe mensual con los resultados y avances del programa de salud ocupacional en el hospital.
7. Elaborar el informe anual del programa de salud ocupacional en el hospital.
8. Realizar actividades de reporte de accidentes de trabajo. Elaboración y extensión de interconsultas o en todo caso referencia si el caso lo requiere.
9. Elaborar los protocolos de examen médico ocupacional en base a la exposición laboral a los diferentes agentes ocupacionales. Emisión de certificados de aptitud médico ocupacional, informe según estándares establecidos por el hospital.
10. Conocer, respetar y valorar las costumbres y creencias de cada uno de los trabajadores en relación con su proceso de salud-enfermedad

h. Departamento de Enfermería

Funciones

1. Controlar y organizar las actividades de enfermería en áreas clínicas.
2. Planear, organizar, ejecutar y evaluar la atención al paciente.
3. Supervisar la labor del personal de enfermería de Área Clínica.
4. Vigilar y mantener los materiales y equipos en buen estado para su uso en el área de procedimientos.
5. Cumplir con las indicaciones médicas y de enfermería en la atención al paciente.
6. Supervisar y evaluar permanentemente la labor del personal a su cargo.
7. Realizar la labor asistencial y administrativa.

5.1.5 Fuente de Energía a analizar

El Hospital Regional actualmente cuenta con Suministro de Energía Eléctrica proporcionado por la empresa concesionaria ELECTRONORTE SA, dicho suministro es en Media Tensión con un Pliego Tarifario MT-3.

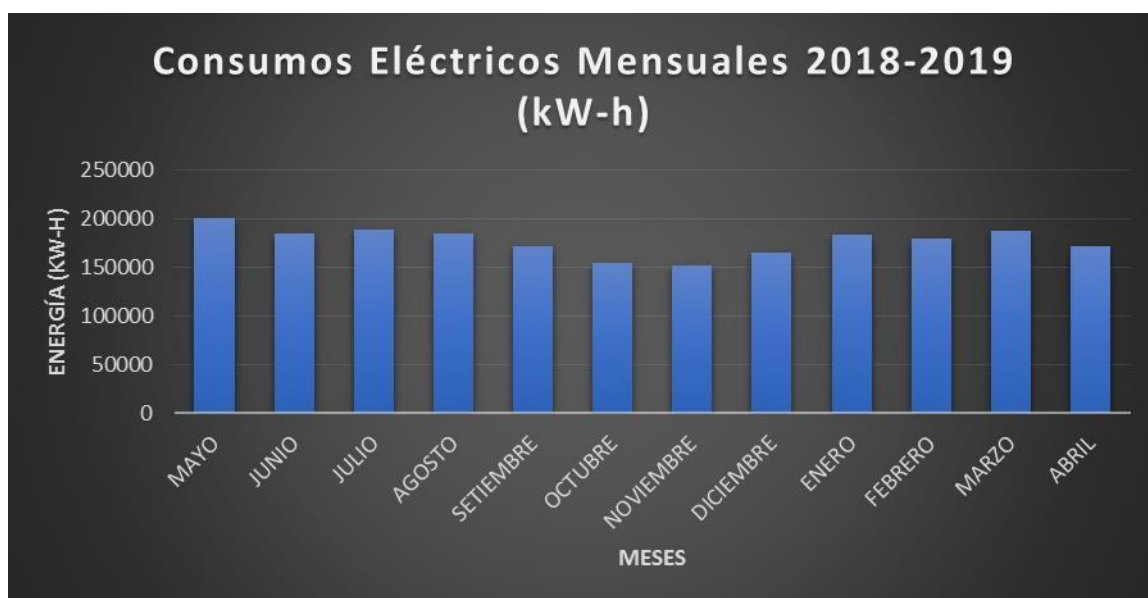
A continuación, presentamos los 11 últimos consumos de energía eléctrica:

Tabla 3: Consumo de Electricidad en el Hospital Regional de Lambayeque

AÑO	MES	Cantidad (kW-h)	Total (S/.)
2018	Mayo	201158.87	S/ 76,784.10
	Junio	185748.21	S/ 69,440.70
	Julio	188427.82	S/ 69,821.30
	Agosto	185728.91	S/ 67,303.60
	Setiembre	172344.48	S/ 65,440.30
	Octubre	154702.16	S/ 59,561.40
	Noviembre	151790.46	S/ 59,290.40
	Diciembre	165437.80	S/ 64,503.10
2019	Enero	183792.75	S/ 50,071.40
	Febrero	179912.12	S/ 74,075.80
	Marzo	187295.46	S/ 75,343.60
	Abril	171678.69	S/ 72,094.30
	PROMEDIO	177334.81	S/ 66,977.50

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 1: Consumos Eléctricos Mensuales 2018 - 2019



Fuente: Elaboración Propia

5.1.6 Sectores de Consumo de Energía

El Hospital Regional Lambayeque se ha dividido en 05 sectores de consumo:

Tabla 4: Sectores de Consumo en el Hospital Regional de Lambayeque

PISO	AREA (m ²)	SECTOR	AREA POR SECTOR (m ²)	ZONAS		
PRIMER PISO	13334.84	A	1667.90	Imágenes		
				Hemodiálisis		
				Mecanoterapia		
		B	1953.00			Emergencia
						Administración
						Cineangio
						Banco de Sangre
		C	2381.00			Hall de ingreso
						Ascensores
						Farmacia
						Capilla
		D	2794.00			Admisión
						Consulta Externa
E	1968.00			Unidad de apoyo		
				Servicios generales		
				Nutrición		
F	828.00					
F'	1742.94			Servicios generales		
SEGUNDO PISO	6888.52	B	1668.90	Centro Quirúrgico		
				UCI		
		C	3390.89			Centro Obstétrico
						Auditorio
D	1828.73			Exposiciones		
TERCER PISO	2527.20	C	2527.20	Hospitalización Quirúrgica		
CUARTO PISO	2527.20	C	2527.20	Hospitalización Pediátrica		
				Gineco Obstetricia		
QUINTO PISO	1920.75	C	1920.75	Aulas		
				Laboratorios		
SEXTO PISO	1660.64	C	1660.64	Dirección del Hospital		
				Residencia Medica		
TOTAL	28859.15					

Fuente: Elaboración Propia.

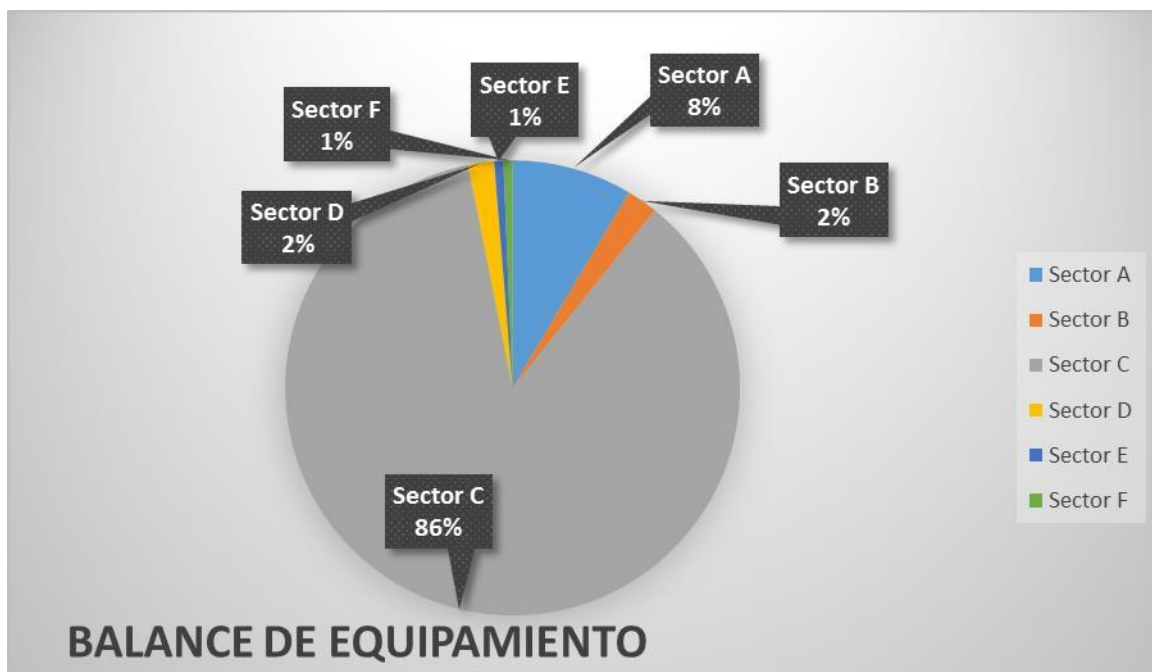
A continuación, presentamos la distribución de los consumos de energía eléctrica por cada uno de los sectores:

Tabla 5: Consumos de Energía por Sectores

SECTOR	ENERGÍA (kW-h)/mes	%
Sector A	156513.59	8.6
Sector B	40167.38	2.2
Sector C	1575292.63	86.1
Sector D	33758.28	1.8
Sector E	11878.49	0.6
Sector F	11878.49	0.6
TOTAL	1829488.86	

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 2: Balance de Equipamiento



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, detallamos los equipos con que cuenta cada uno de los sectores de consumo.

Sector A:

	SECTOR A	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL (kW)	MODELO	MARCA	SERIE	OPERACIÓN hrs/día	HORAS DE OPERACIÓN	ENERGÍA (kWh/día)	ENERGÍA (kW-h)/mes
ALUMBRADO	Luminaria con rejilla (Empotrado)	97	56	5.43	CLASEO			8.00	240.00	43.46	236.05
	Luminaria con rejilla (Adosado)	57	72	4.10	PALOMA			8.00	240.00	32.83	134.74
	Spot Light (empotrable)	53	52	2.76	BISEL			8.00	240.00	22.05	60.76
	Spot Light 3 (empotrable)	25	52	1.30	TESSEO			8.00	240.00	10.40	13.52
	Spot Light 2 (empotrable)	19	64	1.22	BISEL			8.00	240.00	9.73	11.83
	Braquete	32	72	2.30	-----			8.00	240.00	18.43	42.47
	Artefacto Cabecera de cama	17	48	0.82	HOSPITAL			12.00	360.00	9.79	7.99
EQUIPAMIENTO	Cafetera Eléctrica	1	550	0.55	FG410E10	MOULINEX	S/S	1.00	30.00	0.55	0.30
	Cocina Eléctrica DE 2 HORNILLAS	1	2500	2.50	EDX - 320	EUROSUM	S/S	6.00	180.00	15.00	37.50
	LAMPARA DE RECONOCIMIENTO CON CUELLO DE GANSO	2	60	0.12	NACIONAL	VSV TECNOLOGIA	S/S	2.00	60.00	0.24	0.03
	MAQUINA DE COSER ELECTRICA TIPO SEMIINDUSTRIAL	2	466.25	0.93	KJK 8500	JACK	100400200; 100400273; 01224035;	8.00	240.00	7.46	6.96
	MAQUINA LUSTRADORA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL	3	746	2.24	8C - 16	CHASQUY	29026; 29027; 29028; 29029; 29030; 29021;	9.00	270.00	20.14	45.08
	REFRIGERADORA DE 4 PIES CUBICOS	2	250.00	0.50	SG12BC3WHL	SANSUMG	04574AF2B0111; 04574AF2B00830;	24.00	720.00	12.00	6.00
	REFRIGERADORA DE 14 PIES CUBICOS NO FROST	2	450.00	0.90	FR - 400 W	DAEWOO	MR10XE00970116, MR10XE00910130.	24.00	720.00	21.60	19.44
	TANQUE DE COMPRESAS CALIENTES	1	248.00	0.25	CR - 30	OLIVEROS			0.00	0.00	0.00
	TANQUE DE HIDROTERAPIA MIEMBROS INFERIORES FIJO	1	248.00	0.25	2009 - I	CARCCI	20214702	8.00	240.00	1.98	0.49
	TANQUE HUBBARD	1	373.00	0.37	2012 - B	CARCI	20214743-20214704	8.00	240.00	2.98	1.11
	COMPUTADORA	28	300	8.40				11.00	330.00	92.40	776.16
	TELEVISOR	7	150	1.05				12.00	360.00	12.60	13.23
	HORNO MICROONDAS	2	2000	4.00	AGE 614W	SAMSUNG	J5VL7MDZB00222; J5VL7MDZB00217;	1.00	30.00	4.00	16.00
	UA-01 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	5	14914	74.57	WLQA25AFDDKQNNNOON OOB6AWBA00002000000000	TRANE/BRAZIL	B0511A0246	24.00	720.00	1789.68	133456.44
	UVE-06 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	2	745.7	1.49	120 SDB 120 SDB	COOK/USA	270SD57518-01/0021001	24.00	720.00	35.79	53.38
	VEH-02 - EXTRACTOR DE AIRE	28	746	20.88	195 ACRU 195R7B	COOK/USA	270SD57518-01/00299001	24.00	720.00	501.11	10462.98
	VEH-08 - EXTRACTOR DE AIRE	2	186.43	0.37	120 ACRU 120R3B	COOK/USA	270SD57518-01/0038301	24.00	720.00	8.95	3.34
	RESONADOR MAGNETICO	1	88.00	0.09				8.00	240.00	0.70	0.06
	EQUIPO DE ECOGRAFIAS	2	220.00	0.44				8.00	240.00	3.52	1.55
	EQUIPO DE MAMOGRAFIA	1	320.00	0.32				8.00	240.00	2.56	0.82
EQUIPO DE RAYOS X	2	19,000.00	38.00				8.00	240.00	304.00	11552.00	
EQUIPO DE HEMODIALISIS	15	170.00	2.55				8.00	240.00	20.40	52.02	
ELECTROCARDIOGRAMAS	4	150.00	0.60				8.00	240.00	4.80	2.88	
VEH-09 - EXTRACTOR DE AIRE	2	246	0.49	120 ACRU 120R4B	COOK/USA	270SD57518-01/0039701	24.00	720.00	11.81	5.81	

Sector B:

	SECTOR B L2° piso	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL (kW)	MODELO	MARCA	SERIE	OPERACION hrs/día	HORAS DE OPERACION	ENERGÍA (kW-h/día)	ENERGÍA (kW-h/mes)
ALUMBRADO	Luminaria con rejilla (Empotrado)	6	112	0.67	CLASSEO			24.00	720.00	15.13	483.84
	Luminaria con rejilla (Empotrado)	78	56	4.37	CLASSEO			24.00	720.00	104.83	3144.96
	Spot Light 2 (empotrable)	59	64	3.78	BISEL			24.00	720.00	90.62	2718.72
	Spot Light 3 (empotrable)	30	52	1.56	TESSEO			24.00	720.00	37.44	1123.20
	Spot Light 1 (empotrable)	295	52	15.34	BISEL			24.00	720.00	368.16	11044.80
	Braquete	45	72	3.24	----			24.00	720.00	77.76	2332.80
	Artefacto Hermético 2x36	20	72	1.44	HOSPITAL			24.00	720.00	34.56	1036.80
	Luminaria Hermética 4x18	67	72	4.82	----			24.00	720.00	115.78	3473.28
	Luminaria con rejilla (Empotrado)	12	72	0.86	PALOMA			24.00	720.00	20.74	622.08
	CAMARA CONSERVADORA DE CADAVERES DE 2 COMPARTIMENTOS	1	1,500.00	1.50	OLIVERO S		24	24.00	720.00	36.00	1080.00
CALANDRIA A VAPOR	1	264.00	0.26	IS 18120	MAXI	S/S	12.00	360.00	3.17	95.04	
Cafetera Eléctrica	4	550.00	2.20	FG410E10	MOULINEX	S/S	2.00	60.00	4.40	132.00	
Cocina Eléctrica DE 2 HORNILLAS	10	2500	25.00	EDX - 320	EUROSUM	S/S	2.00	60.00	50.00	1500.00	
LAMPARA DE RECONOCIMIENTO CON CUELLO DE GANSO	4	60	0.24	NACIONAL	VSV TECNOLOGIA	S/S	6.00	180.00	1.44	43.20	
LAVADORA EXTRACTORA DE ROPA 50KG - BARRERA SANITARIA	3	345.00	1.04	MWBW - 50	MAXI	S/S	8.00	240.00	8.28	248.40	
MAQUINA LUSTRADORA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL	6	746	4.48	8C - 16	CHASQUY	29026, 29027, 29028, 29029	6.00	180.00	26.86	805.68	
MARMITA A VAPOR DE 100 LITROS	2	746.00	1.49	PM 9 - IV 100 A	FIREX	29389PI26/2011	8.00	240.00	11.94	358.08	
SECADORA DE ROPA A VAPOR 50 KG	2	3,568.00	7.14	GZZZ - 50	MAXI	6.00	8.00	240.00			
REFRIGERADORA DE 4 PIES CUBICOS	6	159.00	0.95	ST12B3 WHL	SANSUMG	UN77AFBUT11	24.00	720.00	22.90	686.88	
COMPUTADORA	43	300.00	12.90				11.00	330.00	141.90	4257.00	
TELEVISOR	12	150.00	1.80				11.00	330.00	19.80	594.00	
HORNO MICROONDAS	3	2000	6.00	AGE 614W	SAMSUNG	25VLTMDZB00222	1.00	30.00	6.00	180.00	
INCUBADORA DE CULTIVO	4	250	1.00				8.00	240.00	8.00	240.00	
BAÑO MARÍA 25L	3	650	1.95				8.00	240.00	15.60	468.00	
EQUIPO PARA EXAMEN DE INMUNOLOGIA	1	600	0.60				8.00	240.00	4.80	144.00	
EQUIPO QUIMIO LUMINI	1	1440	1.44				8.00	240.00	11.52	345.60	
HEMATOLOGIA	1	345	0.35				8.00	240.00	2.76	82.80	
ANALIZADOR DE GASES ELECTROLITICO	1	27.6	0.03				8.00	240.00	0.22	6.62	
ANALIZADOR QUÍMICO AUTOMÁTICO	1	32	0.03				8.00	240.00	0.26	7.68	
ESTERILIZADOR CALOR SECO	2	2000	4.00				13.00	390.00	52.00	1560.00	
BIODESTILADOR DE AGUA ELECTRICO	1	2500	2.50				13.00	390.00	32.50	975.00	
ESTERILIZADOR CON GENERADOR ELÉCTRICO DE VAPOR	2	3000	6.00				8.00	240.00	48.00	1440.00	
SECADORA DE MANOS	2	1800	3.60				4.00	120.00	14.40	432.00	
ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA DE 25 A 45 LTS	1	600	0.60				8.00	240.00	4.80	144.00	
ESTERILIZADOR A BAJA TEMPERATURA CON OXIDO ETILICO	3	39000	117.00				8.00	240.00	936.00	28080.00	
CALENTADOR DE SOLUCIONES	1	345	0.35				8.00	240.00	2.76	82.80	
UA-01 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	24	14914	357.9	WLQA25A	IRANE/BRA	B0511A0246	24.00	720.00	8590.46	257713.92	
UA-03 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	2	5592.75	11.19	FDDKQH	SIL	B0511A0244	24.00	720.00	268.45	8053.56	
UA-04 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	7	7.457	52.20	WLQA25A	IRANE/BRA	B0511A0245	24.00	720.00	1252.78	37583.28	
UYE-05 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	7	5,219.90	36.54	135 SDB	COOK/USA	270SD57518	24.00	720.00	876.94	26308.30	
VEH-02 - EXTRACTOR DE AIRE	12	746	8.95	195 ACRU	COOK/USA	270SD57518	24.00	720.00	214.76	6442.85	
VEH-03 - EXTRACTOR DE AIRE	23	1,118.55	25.73	245R8B	COOK/USA	01-00021301	24.00	720.00	617.44	18523.19	
VEH-07 - EXTRACTOR DE AIRE	7	372.85	2.61	135 ACRU	COOK/USA	270SD57518	24.00	720.00	62.64	1879.16	
VEX-01 - EXTRACTOR DE AIRE	1	246.08	0.25	120R4B	COOK/USA	01-0000701	24.00	720.00	5.91	177.18	
VEX-02 - EXTRACTOR DE AIRE	1	246.08	0.25	120 ACRU	COOK/USA	270SD57518	24.00	720.00	5.91	177.18	
VEX-03 - EXTRACTOR DE AIRE	1	246.08	0.25	120R4B	COOK/USA	01-0000705	24.00	720.00	5.91	177.18	
VEX-04 - EXTRACTOR DE AIRE	1	246.08	0.25	120 ACRU	COOK/USA	270SD57518	24.00	720.00	5.91	177.18	
VEX-05 - EXTRACTOR DE AIRE	1	246.08	0.25	120R4B	COOK/USA	01-0000702	24.00	720.00	5.91	177.18	
VEX-06 - EXTRACTOR DE AIRE	1	372.85	0.37	100 ACRU	COOK/USA	270SD57518	24.00	720.00	8.95	268.45	

Sector C:

	SECTOR C (1,2,3,4,5,6 PISO)	CANTIDAD	POTENCIA (w)	POTENCIA* TOTAL (kW)	MODELO	MARCA	SERIE	OPERACIÓN	HORAS DE OPERACIÓN	ENERGÍA (kW·h/día)	ENERGÍA (kW·h/mes)
								hrs/día	(hrs/mes)		
ALUMBRADO	Luminaria con rejilla (Empotrado)	396	56	22.2	CLASSEO			24.00	720.00	532.22	15966.72
	Spot Light 2 (empotrable)	225	64	14.4	BISEL			24.00	720.00	345.60	10368.00
	Spot Light 3 (empotrable)	430	52	22.4	TESSEO			24.00	720.00	536.64	16099.20
	Spot Light 1 (empotrable)	719	52	37.4	BISEL			24.00	720.00	897.31	26919.36
	Luminaria Hermética 4X18	118	72	8.5	HOSPITAL			24.00	720.00	203.90	6117.12
	Artefacto Hermética 2X36	4	72	0.3				24.00	720.00	6.91	207.36
	Artefacto con rejilla de aluminio	210	72	15.1	PALOMA			24.00	720.00	362.88	10886.40
	Braquete	101	72	7.3				24.00	720.00	174.53	5235.84
	Farola Estérica	12	72	0.9				24.00	720.00	20.74	622.08
	Artefacto cabecera	216	72	15.6	HOSPITAL			24.00	720.00	373.25	11197.44
EQUIPAMIENTO	Cafetera Eléctrica	8	420	3.4	FG410E10	MOULINEX	S/S	2.00	60.00	6.72	201.60
	Cocina Eléctrica DE 2 HORNILLAS	16	2500	40.0	EDX - 320	EUROSUM	S/S	3.00	90.00	120.00	3600.00
	LICUADORA ELECTRICA DE 2000cc	1	1000	1.0	VS012011	TECNOLO	29022011 - 013 / 27022011 - 09	2.00	60.00	2.00	60.00
	MAQUINA FOTOCOPIADORA	1	615	0.6	STUDIO 35	TOSHIBA	100329698	8.00	240.00	4.92	147.60
	MAQUINA LUSTRADORA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL	4	746	3.0	8C - 16	CHASQUY	29026; 29027; 29028; 29029;	6.00	180.00	17.90	537.12
	REFRIGERADORA DE 4 PIES CUBICOS	16	159.6	2.6	G12BC3WH	SANSUMG	04574AF2B01111	24.00	720.00	61.29	1838.59
	REFRIGERADORA DE 12 PIES CUBICOS NO FROST	7	373	2.6	FR - 340	DAEWOO	MRT0XE01220001	24.00	720.00	62.66	1879.92
	ASCENSOR	4	4000	16.0				24.00	720.00	384.00	11520.00
	HORNO MICROONDAS	11	2000	22.0	AGE 614W	SAMSUNG	JSVLMDZB00444	2.00	60.00	44.00	1320.00
	COMPUTADORA	118	300	35.4				8.00	240.00	283.20	8496.00
	TELEVISOR	101	200	20.2				11.00	330.00	222.20	6666.00
	SECADORA DE MANOS	7	18000	126.0				4.00	120.00	504.00	15120.00
	CABINA DE FLUJO LAMINAR HORIZONTAL 6PIES	4	600	2.4				8.00	240.00	19.20	576.00
	ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA DE 25 A 45 LTS	1	600	0.6				8.00	240.00	4.80	144.00
	LAVADORA AUTOMATICA DE CHATAS	3	500	1.5				4.00	120.00	6.00	180.00
	CABINA DE FLUJO LAMINAR VERTICAL DE BIOSEGURIDAD	8	650	5.2				8.00	240.00	41.60	1248.00
	COMPRESOR+DIFUSOR CAMARA CONSERVADORA	3	1650	5.0				24.00	720.00	118.80	3564.00
	ESTERILIZADOR A VAPOR DE RED 100 LTS PARA LABORATORIO	2	3000	6.0				8.00	240.00	48.00	1440.00
	UA-01 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	5	14914	74.6	WLQA25A FDDKQN	TRANE/BR ASIL	B0511A0246	24.00	720.00	1789.68	53690.40
	UA-03 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	2	5592.75	11.19	WLQA12A	TRANE/BR	B0511A0244	24.00	720.00	268.45	8053.56
	UA-04 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	4	7457	29.8	WLQA14A	TRANE/BR	B0511A0245	24.00	720.00	715.87	21476.16
	UA-05 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	80	22371	1,789.7	FDDKQN	ASIL	B0511A0247	24.00	720.00	42952.32	1288569.60
	UVE-08 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	4	745.7	3.0	10 ODBX DBX-10	COOK/US A	270SD57518-01.0023701	24.00	720.00	71.59	2147.62
	UVE-09 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	16	3728.5	59.7	245 SONH-245SON-	COOK/US A	270SD57518-01.0025101	24.00	720.00	1431.74	42952.32
	VEH-02 - EXTRACTOR DE AIRE	16	746	11.93	195 ACRU 195R7B	COOK/US A	270SD57518-01.00299001	24.00	720.00	286.35	8590.46
	VEH-03 - EXTRACTOR DE AIRE	12	1,118.55	13.42	245 ACRU 245R8B	COOK/US A	270SD57518-01.0031301	24.00	720.00	322.14	9664.27
	VEH-04 - EXTRACTOR DE AIRE	8	1118.55	8.9	180 ACRU 180R8B	COOK/US A	270SD57518-01.0032701	24.00	720.00	214.76	6442.85
	VEH-11 - EXTRACTOR DE AIRE	68	745.7	50.7	195 ACRU 195R7B	COOK/US A	270SD57518-01.0041301	24.00	720.00	1216.98	36509.47
	VEH-12 - EXTRACTOR DE AIRE	61	559.2749	34.1	195 ACRU 195R6B	COOK/US A	270SD57518-01.0042701	24.00	720.00	818.78	24563.35
	VEH-13 - EXTRACTOR DE AIRE	11	559.2749	6.2	195 ACRU 195R6B	COOK/US A	270SD57518-01.0044101	24.00	720.00	147.65	4429.46
VEH-14 - EXTRACTOR DE AIRE	12	1118.55	13.4	210 ACRU 210R8B	COOK/US A	270SD57518-01.0045501	24.00	720.00	322.14	9664.27	

Sector D:

	SECTOR D 1°, 2° piso	CANTIDAD	POTENCIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)	MODELO	MARC.	SERIE	OPERACIÓN	HORAS DE	ENERGÍA (kW·h/día)	ENERGÍA (kW·h/m²)
								hrs/día	OPERACIÓN (hrs/mes)		
ALUMBRADO	Luminaria con rejilla (Empotrado)	214	56	11.98	CLASEO			10	300	119.84	3595.20
	Spot Light 2 (empotrable)	214	64	13.70	BISEL			10	300	136.96	4108.80
	Spot Light 3 (empotrable)	21	52	1.09	TESSEO			10	300	10.92	327.60
	Spot Light 1 (empotrable)	211	52	10.97	BISEL			10	300	109.72	3291.60
	Artefacto con rejilla de aluminio	8	72	0.58	PALOMA			10	300	5.76	172.80
	Luminaria Hermética	10	72	0.72	HOSPITAL			10	300	7.20	216.00
	Halogenuro Metálico	12	150	1.80				10	300	18.00	540.00
EQUIPAMIENTO	COCINA A GAS PROPANO DE 4 HORNILLAS Y HORN	2	3000	6.00	ESPECIAL	ETDISA	S/S	1	30	1.00	180.00
	Cafetera Eléctrica	1	560	0.56	FG410E10	MOULINEX	S/S	2	60	1.12	33.60
	Cocina Eléctrica DE 2 HORNILLAS	1	2500	2.50	EDX - 320	EUROSUM	S/S	3	90	7.50	225.00
	COCINA A GAS PROPANO DE 6 HORNILLAS Y HORNO	1	150	0.15	ESPECIAL	ETDISA	S/S	1	30	0.15	4.50
	CONSERVADOR DE ALIMENTOS DE 30 PIES CUBICOS	1	900	0.90		OLIVEROS		24	720	21.60	648.00
	LAMPARA DE RECONOCIMIENTO CON CUELLO DE GANSO	29	60	1.74	NACIONAL	TECNOLO	S/S	3	90	5.22	156.60
	LICUADORA ELECTRICA DE 2000cc	1	1000	1.00	VS012011	TECNOLO	29022011 - 013 / 27022011 - 09	3	90	3.00	90.00
	MAQUINA LUSTRADORA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL	3	746	2.24	8C - 16	CHASQUY	29026; 29027; 29028; 29029;	6	180	13.43	402.84
	REFRIGERADORA DE 12 PIES CUBICOS NO FROST	1	373	0.37	FR - 340	DAEWOO	MRT0XE01220	24	720	8.95	268.56
	HORNO MICROONDAS	1	2000	2.00	AGE 614W	SAMSUNG	J5VL7MDZB00	1	30	2.00	60.00
	COMPUTADORA	54	300	16.20				8	240	129.60	3888.00
	TELEVISOR	18	200	3.60				11	330	39.60	1188.00
	LAVADORA DESINFECTADORA POR ULTRASONIDO CAP 70LTS	1	950	0.95				8	240	7.60	228.00
	ECOCARDIOGRAFO+TEE	1	150	0.15				8	240	1.20	36.00
	COMPRESOR DENTAL	2	600	1.20				24	720	28.80	864.00
	ESTERILIZADOR A VAPOR DE MESA DE 25 A45 LTS	1	600	0.60				8	240	4.80	144.00
	VENTILADORES COAXIALES TIPO ASPA	2	350	0.70				24	720	16.80	504.00
UA-02 - UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	3	4474.2	13.42	00A8BWB/A	ANE/BRAS	B0511A0243	24	720	322.14	9664.27	
UVE-07 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	1	745.7	0.75	SQN-B	COOK/USA	245S	24	720	17.90	536.90	
VEH-10 - EXTRACTOR DE AIRE	4	328.1079	1.31	GEMINI	COOK/USA	500.00	24	720	31.50	944.95	
VEH-14 - EXTRACTOR DE AIRE	17	1118.55	19.0	ACRU 210	COOK/USA	SD57518-01/004	24	720	456.37	13691.05	

Sector E:

	SECTOR E MANTENIMIENTO	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL (kW)	MODELO	MARCA	SERIE	HORAS DE OPERACIÓN N he/ día	HORAS DE OPERACIÓN (hrs/mes)	ENERGÍA (kW-h/día)	ENERGÍA (kW-h)/mes
ALUMBRADO	Spot Light 1 (empotrable)	95	52	4.94	BISEL			24.00	720.00	118.56	3556.80
	Spot Light 3 (empotrable)	7	52	0.364	TESSEO			24.00	720.00	8.74	262.08
	Artefacto Hermética 2X36	82	72	5.904				24.00	720.00	141.70	4250.88
	Luminaria con rejilla (Empotrado) 4X14	16	56	0.896	CLASSEO			24.00	720.00	21.50	645.12
EQUIPAMIENTO	Cafetera Eléctrica	1	550.00	0.55	FG410E10	MOULINEX	S/S	1.00	30.00	0.55	16.50
	Cocina Eléctrica DE 2 HORNILLAS	1	2500	2.5	EDX - 320	EUROSUM	S/S	1.00	30.00	2.50	75.00
	EQUIPO ELECTRICO PARA PINTAR	1	746	0.746	PRENIUM	SAFARI	S/S	1.00	30.00	0.75	22.38
	EQUIPO ELECTRICO PARA SOLDAR	1	760	0.76	ARC 250	BONELLY	K1101123	1.00	30.00	0.76	22.80
	ESMERIL ELECTRICO DE BANCO	3	373	1.119	BG 150	BAUKER	S/S	1.00	30.00	1.12	33.57
	HORNO MICROONDAS	1	2000	2	AGE 614W	SAMSUNG	J5VL7MDZB00222;	1.00	30.00	2.00	60.00
	LAMPARA DE RECONOCIMIENTO CON CUELLO DE GANSO	2	60	0.12	NACIONAL	TECNOLO	S/S	6.00	180.00	0.72	21.60
	MAQUINA LUSTRADORA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL	1	746	0.746	8C - 16	CHASQUY	29026; 29027; 29028; 29029;	6.00	180.00	4.48	134.28
	REFRIGERADORA DE 4 PIES CUBICOS	1	156.9	0.1569	G12BC3WH	SANSUMG	04574AF2B0111.	24.00	720.00	3.77	112.97
	TALADRO ELECTRICO DE MANO	2	600	1.2	W5085 - B	DEWALT	S/S	1.00	30.00	1.20	36.00
	TALADRO ELECTRICO DE PEDESTAL	1	746	0.746	CHINO	ENZO	S/S	1.00	30.00	0.75	22.38
	COMPRESORA DE AIRE	1	186.5	0.1865	PRENIUM	SAFARI	S/S	1.00	30.00	0.19	5.60
	COMPUTADORA	19	300	5.7				8.00	240.00	45.60	1368.00
	TRITURADOR	1	1119	1.119				2.00	60.00	2.24	67.14
	SECADORA DE MANOS	4	1800	7.2				1.00	30.00	7.20	216.00
VEH-14 - EXTRACTOR DE AIRE	12	1118.55	13.4	ACRU 210	COOK/USA	SD57518-01/0045	24.00	720.00	322.14	9664.27	

Sector F:

	SECTOR F, F'	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL (kW)	MODELO	MARCA	SERIE	OPERACIÓN h/día	HORAS DE OPERACIÓN (hrs/mes)	ENERGÍA (kW·h/día)	ENERGÍA (kW·h)/mes
ALUMBRADO	Spot Light 2 (empotrable)	42	64	2.688	BISEL			24	720	64.512	1935.36
	Spot Light 1 (empotrable)	224	52	11.648	BISEL			24	720	279.552	8386.56
	Spot Light 3 (empotrable)	8	52	0.416	TESSEO			24	720	9.984	299.52
	Luminaria con rejilla (Empotrado)	29	56	1.624	CLASSEO			24	720	38.976	1169.28
	Luminaria Hermética 2x36	65	72	4.68	HOSPITAL			24	720	112.32	3369.6
	Luminaria Hermética 4x18	22	72	1.584				24	720	38.016	1140.48
	Braquete	109	72	7.848				24	720	188.352	5650.56
	COCINA A GAS PROPANO DE 4 HORNILLAS Y HORNO	1	3000	3	ESPECIAL	ETDISA	S/S		0	0	0
	CONSERVADOR DE ALIMENTOS DE 30 PIES CUBICOS	2		0		OLIVERO S		24	720	0	0
EQUIPAMIENTO	EXPRIMIDORA DE CITRICOS	1	246	0.246	WF A 300	VSV TECNOLOGIA	29022011-012	1.5	45	0.369	11.07
	HORNO VAPORIZADOR DE ALIMENTOS	1		0	VPE 061	FAGOR	1121334203		0	0	0
	LAVADOR AUTOMATICO DE VAJILLAS	1	6000	6					0	0	0
	LICUADORA INDUSTRIAL DE 5 LITROS	1	1000	1	VS012011	VSV TECNOLOGIA	29022011-011		0	0	0
	MAQUINA LUSTRADORA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL	1	746	0.746	8C-16	CHASQUY	29026; 29027; 29028; 29029; 29030; 29021; 29022; 29023; 29024;		0	0	0
	MOLEODORA DE CARNE Y EMBUTIDOS	2	1000	2	NACIONAL	VSV TECNOLOGIA	S/S		0	0	0
	PELADOR ELECTRICA DE PAPAS DE 15 KILOS	1	0	0	NACIONAL	VSV TECNOLOGIA	S/S		0	0	0
	PROCESADOR DE ALIMENTOS DE 120 KG POR HORA	2	600	1.2					0	0	0
	CORTADORA DE CARNES Y EMBUTIDOS	1	0	0	350 G48	NOAW	11/00000551		0	0	0
	COMPUTADORA	13	300	3.9				8	240	31.2	936
	TELEVISOR	3	150	0.45				11	330	4.95	148.5
	BOMBAS (TABLERO GENERAL)	1	75320	75.32				8	240	602.56	18076.8
	MAQUINA DE COSER ELECTRICA TIPO SEMIINDUSTRIAL	2	186.00	0.372	KJK 8500	JACK	100400200; 100400273; 01224035;	2	60	0.744	22.32
	SECADORA DE MANOS	6	1800	10.8				2	60	21.6	648
	TRITURADOR	2	186	0.372				2	60	0.744	22.32
	SECADORA DE ROPA A VAPOR 50 KG	2	3,568.00	7.136	GXZZ-50	MAXI		8.00	240	57.088	1712.64
	LAVADORA EXTRACTORA DE ROPA 50KG - BARRERA SANITARIA	3	345.00	1.035	MWBW-50	MAXI	S/S	8.00	240	8.28	248.4
	CABINA DE FLUJO LAMINAR VERTICAL DE BIOSEGURIDAD	1	750	0.75				2	60	1.5	45
	HORNO MICROONDAS	1	2000	2	AGE 614W	SAMSUNG	JSVL78DZB00222; JSVL78DZB00211;	1	30	2	60
	MANIFOLD CENTRAL DE OXIGENO	2	120	0.24				24	720	5.76	172.8
	CENTRAL DE GASES MEDICIONALES	2	230	0.46				24	720	11.04	331.2
	COMPRESOR Y DIFUSOR	3	550	1.65				3	90	4.95	148.5
	LAVAVAJILLAS A VAPOR	1	870	0.87				3	90	2.61	78.3
	CORTADORA DE VEGETALES	1	150	0.15	350 G48	NOAW	11/00000551	2	60	0.3	9
	UVE-03 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	5	372.85	1.86425	100 SDB 100 SDB	COOK/USA	2705D57518-01/0026501	24	720	44.742	1342.26
	UVE-04 - ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	1	1,118.55	1.11855	TDB-10	COOK/USA	10	24	720	26.8452	805.356
	VEH-01 - EXTRACTOR DE AIRE	5	3728.5	18.6425	490 ACRU 490R11B	COOK/USA	2705D57518-01/0028001	24	720	447.42	13422.6
	VEH-03 - EXTRACTOR DE AIRE	10	1,118.55	11.19	245 ACRU 245R8B	COOK/USA	2705D57518-01/0031301	24	720	268.452	8053.56
	VEH-04 - EXTRACTOR DE AIRE	9	1118.55	10.1	180 ACRU 180R8B	COOK/USA	2705D57518-01/0032701	24	720	241.6068	7248.204
	VEH-05 - EXTRACTOR DE AIRE	1	372.85	0.37285	165 ACRU 165R5B	COOK/USA	2705D57518-01/0034101	24	720	8.9484	268.452
	VEH-06 - EXTRACTOR DE AIRE	3	124.53188	0.37359564	100 ACRU 100R2B	COOK/USA	2705D57518-01/0035501	24	720	8.96629536	268.9888608
	VEH-14 - EXTRACTOR DE AIRE	4	1118.55	4.5	210 ACRU 210R8B	COOK/USA	2705D57518-01/0045501	24	720	107.3808	3221.424

De los cuadros anteriores podemos identificar que es el **Sector C**, el que más incidencia tiene en el Consumo de Energía Eléctrica del Hospital Regional de Lambayeque con un **86,2%**.

Con estos datos calculamos el Índice de Consumo Energético (ICE) promedio actual en lo que corresponde al uso de la electricidad en el referido nosocomio:

$$\text{ICE} = \text{Energía (kW-h)} / \text{Área}$$

$$(\text{m}^2) \text{ ICE} = 1829448.86 /$$

$$28859.15 \text{ ICE} = 63.39 \text{ kW-h} / \text{m}^2$$

5.2 Proponer medidas que ayuden a mejorar el índice de consumo de energía en el Hospital Regional Lambayeque

En el estudio de mejoras que se describe a continuación, se han considerado aquellas medidas cuyos cálculos preliminares arrojan rentabilidades aceptables, o aquellas que, pese a no ser tan rentables desde el punto de vista económico, suponen un mejoramiento del nivel de confort y seguridad.

La cuantificación de los ahorros de energía eléctrica se llevó a cabo por la diferencia entre los consumos de energía eléctrica de la instalación actual y el consumo calculado una vez implementado las mejoras.

5.2.1 Mejora en las líneas de distribución de energía eléctrica

El ahorro por disminución de pérdidas que se refleja en una disminución del consumo de energía activa, se lograría por el reemplazo de los conductores actuales de la línea de transmisión por otros conductores de mayor sección transversal.

5.2.1.1 Distribución principal

Existe una gran caída de tensión en conductores entre el transformador principal de 44,38V, que representa 9,65% de la tensión que suministra en

sus bornes el transformador, lo cual está fuera del rango permisible (2 - 5%). Esta caída de tensión ocasiona una pérdida de potencia por efecto Joule de 62,43 kW.

Se pretende reducir la caída de tensión a un 5% de la tensión nominal, para lo cual se cambiará el conductor con uno de mayor diámetro.

Para la presente evaluación se tienen los siguientes parámetros:

- Caída de tensión propuesta: $\Delta U = 5\% \times 460V = 23 V$
- Potencia: $P = 550 \text{ kW}$
- Longitud de cable $L = 180 \text{ m}$
- Incremento de resistencia: $c = 1.02$
- Resistividad del conductor: $\rho = 0,0175$
W/m*mm²
- Tensión en bornes: $U_n = 460 V$
- Caída de tensión admisible (5%): $\Delta U = 23 V$
- Factor de potencia: $\cos \phi = 0,85$

Cálculo de sección transversal del nuevo conductor:

$$S = \frac{c \times \rho \times P \times L}{\Delta U \times U_n} = \frac{1,02 \times 0,0175 \times 550000 \times 180}{23 \times 460} = 167,03 \text{ mm}^2$$

Cálculo de diámetro del nuevo conductor:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 167,03}{\pi}} = 14,58 \text{ mm}$$

Potencia eléctrica pérdida en conductores:

$$P_p = \sqrt{3} \times \Delta U \times I_L = \frac{\sqrt{3} \times 23 \times 812,13}{1000} = 32,35 \text{ kW}$$

Ahorro de Energía Activa

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 62,43 - 32,35 = 30,08 \text{ kW} \times 450 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 13,536 \frac{\text{kWh}}{\text{mes}}$$

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 162\,432 \text{ kWh/año}$$

Ahorro de Económico

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 162\,432 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$/0,22}{\text{kWh}} = \$/35\,735,04/\text{año}$$

5.2.1.2 Distribución de circuitos internos

El valor real medido en bornes del motor en circuitos interiores es de 442V, es decir que existe una caída de tensión que del orden de 18V, representando el 3,91% del valor de entrada, sobrepasando el valor admisible en circuitos interiores (2%). Esta caída de tensión ocasiona una pérdida de potencia por efecto Joule de 3,62 kW.

Se pretende reducir la caída de tensión a un 2% de la tensión de entrada, para lo cual se cambiará el conductor con uno de mayor diámetro.

Para la presente evaluación se tienen los siguientes parámetros:

- Caída de tensión propuesta: $\Delta U = 9,2 \text{ V}$
- Potencia: $P = 79 \text{ kW}$
- Longitud de cable $L = 70 \text{ m}$
- Resistividad del conductor: $\rho = 0,0175 \text{ W/m} \cdot \text{mm}^2$
- Tensión en bornes: $U_n = 460 \text{ V}$
- Caída de tensión admisible (2%): $\Delta U = 9,2 \text{ V}$
- Caída de tensión admisible (2%): $P_p = 3,62 \text{ kW}$
- Factor de potencia: $\varphi = 0,86$

Cálculo de sección transversal del nuevo conductor:

$$S = \frac{L \times P \times \rho}{\Delta U_a \times U_n} = \frac{96794,46}{4232} = 22,87 \text{ mm}^2$$

Cálculo de diámetro del nuevo conductor:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 22,87}{\pi}} = 5,4 \text{ mm}$$

Potencia eléctrica pérdida en el nuevo conductor:

$$P_p = \sqrt{3} \times \Delta U_a \times I_L = \frac{\sqrt{3} \times 9,2 \times 116}{1000} = 1,85 \text{ kW}$$

Ahorro de Energía

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 3,62 - 1,85 = 1,77 \text{ kW} \times 450 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 796,50 \frac{\text{kWh}}{\text{mes}}$$

→ Ahorro = 9 558 kWh/año

Ahorro de Económico

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 9\,558 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$/0,22}{\text{kWh}} = \$/2\,102,76/\text{año}$$

5.2.2 Mejora del factor de potencia (compensación de energía reactiva)

La mayoría de los aparatos conectados a la red eléctrica, consumen además de la energía activa, una cierta cantidad de energía reactiva.

En el Hospital Regional tiene un bajo factor de potencia promedio de 0,913. Para corregir el factor de potencia del Hospital de 0,913 a 0,99, es necesario instalar bancos de condensadores automáticos.

Para la presente evaluación se tienen los siguientes parámetros:

- Máxima demanda: $P = 232,55 \text{ kW}$
- Factor de Potencia actual: $\text{Cos}\varphi_1 = 0,913$ $\varphi_1 = 24,08^\circ$
- Factor de Potencia Nuevo: $\text{Cos}\varphi_2 = 0,990$ $\varphi_2 = 8,11^\circ$

Reemplazando dichos valores en la siguiente ecuación se tiene:

$$Q_c = P_{\text{actual}} \times (\text{Tan } \varphi_1 - \text{Tan } \varphi_2)$$

$$Q_c = 232,55 \times (\text{Tan } 24,08^\circ - \text{Tan } 8,11^\circ)$$

$$Q_c = 70,79 \text{ kVAR}$$

Nota: Normalizado se seleccionará un condensador de 70 kVAR.

Al compensar la energía reactiva, se reduce también las pérdidas de potencia activa (Efecto Joule) en los conductores y transformadores. La pérdida de potencia activa total en los conductores es de 66,05 kW. Así mismo en el segundo transformador existe una pérdida de potencia de aproximadamente 6,5 kW.

$$P_{p.\text{final}} = P_{p.\text{inicial}} \times \left(\frac{\text{Cos}\varphi_{\text{inicial}}}{\text{Cos}\varphi_{\text{final}}} \right)^2$$

$$P_{p.\text{final}} = 66,05 \times \left(\frac{0,913}{0,99} \right)^2 = 56,18 \text{ kW (en conductores)}$$

$$P_{p.\text{final}} = 6,50 \times \left(\frac{0,913}{0,99} \right)^2 = 5,53 \text{ kW (en transformador)}$$

$$\text{Reducción de } P_{p.\text{final}} = (66,05 + 6,50) - (56,18 + 5,53) = 10,84 \text{ kW}$$

Ahorro de Energía Activa (Efecto Joule)

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 10,84 \text{ kW} \times 450 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 4\,878 \text{ kWh/mes}$$

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 58\,536 \text{ kWh/año}$$

Ahorro de Energía Reactiva

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 70 \text{ kVAR} \times 450 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 31\,500 \text{ kVARh/mes}$$

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 378\,000 \text{ kVARh/año}$$

Ahorro Económico

$$\rightarrow \text{E. Activa: Ahorro} = 58\,536 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$/0.22}{\text{kWh}} = \$/12877,92/\text{año}$$

$$\rightarrow \text{E. Reactiva: Ahorro} = 378\,000 \frac{\text{kVARh}}{\text{año}} \times \frac{\$/0.0353}{\text{kVARh}} = \$/13343,40/\text{año}$$

5.2.2 Mejora en el sistema de iluminación

El alumbrado en el Sector C, posee lámparas fluorescentes convencionales T-12 de 40 W, habiéndose evaluado la necesidad de reemplazar éstas por fluorescentes delgados T-8 de 36W, es decir consumen 4W menos, pero iluminan igual.

Ahorro de Energía

$$\rightarrow \text{Ahorro} = \frac{(40\text{W}-36\text{W})}{1000} \times 81 \text{ piezas} \times 360 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 116,64 \text{ kWh/mes}$$

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 1399,68 \text{ kWh/año}$$

Ahorro Económico

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 1399,68 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$/0.22}{\text{kWh}} = \$/307,93/\text{año}$$

Se propone apagar las lámparas en turno día de 8:00am a 5:00pm

Ahorro de Energía Activa

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 1,64 \text{ kW} \times 270 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 442,8 \text{ kWh/mes}$$

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 5313,60 \text{ kWh/año}$$

Ahorro Económico

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 5313,60 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\$/0.22}{\text{kWh}} = \$/1168,99/\text{año}$$

5.2.4 Mejora por Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas

Este tipo de ahorro está referido básicamente a las pérdidas de potencia por distribución que se tiene por falta de mantenimiento adecuado de las instalaciones eléctricas, el ahorro que puede lograrse por este concepto es del 1 al 2% del consumo eléctrico total.

El mantenimiento debe estar referido a:

a) Transformador

Existen pruebas que no son mantenidos con la frecuencia requerida, es conveniente chequear el nivel de aceite y limpiar la gran cantidad de polvo acumulado en los aisladores y techos de los transformadores, ya que existe el riesgo de falla por cortocircuito; se sugiere programar las maniobras respectivas.

b) Tableros

Verificación de los falsos contactos en llaves de tableros generales, interruptores en general, equipos eléctricos y lámparas. Se ha observado que la mayoría de las llaves de los tableros de mando de los equipos de principales está en mal estado, lo que imposibilita realizar maniobras en caso de urgencia arriesgando así la seguridad de las personas.

c) Aislamiento

Control periódico de los niveles de aislamiento y de tensión para detectar fugas a tierra.

Se ha detectado en forma muestral, los niveles de aislamiento deficientes, como es el caso de los circuitos de peletizado y producto terminado.

En base al consumo promedio que es de 239418,16 Kw-h/mes, la tarifa vigente a la fecha, se puede tener el siguiente ahorro considerando un ahorro del 1% del total de consumo eléctrico.

Ahorro de Energía Activa

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 1\% \times 239418,16 \frac{\text{kWh}}{\text{mes}} = 2394,18 \text{ kWh/mes}$$

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 28730,18 \text{ kWh/año}$$

Ahorro Económico

$$\rightarrow \text{Ahorro} = 28730,18 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} \times \frac{\text{S}/0,22}{\text{kWh}} = \text{S}/.6320,64/\text{año}$$

5.2.3 Resumen de los Ahorros de Energía Eléctrica

A continuación, se presenta un resumen de los ahorros que pueden generarse por mejoras del sistema eléctrico en la empresa, tanto en términos de energía eléctrica (kWh) y el ahorro económico derivado de la misma (ver Tabla 4).

Tabla 6: Resumen de Ahorro Económico

Análisis de Ahorros de Energía Eléctrica		
Oportunidades de Mejora del Sistema Eléctrico	Ahorros Anuales	
	(kW-h)	(S/.)
Líneas de Distribución de Energía Eléctrica	171990,00	37837,80
Compensación de Energía Reactiva	58536,00	26221,32
Sistema de Iluminación Eficiente	6713,28	1476,92
Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas	28730,18	6320,64
TOTAL	300583,46	131758,16

Fuente: Elaboración Propia

5.2.4 Mejora de la Eficiencia Energética Eléctrica

Con lo cual el nuevo Índice de Consumo Energético en lo que se refiere al uso de la electricidad será:

$$\text{ICE} = \text{Energía (kW-h)} / \text{Área (m}^2\text{)}$$

$$\text{ICE} = (1829448.86 - 300583.46) / 28859.15$$

$$\text{ICE} = 52.98 \text{ kW-h} / \text{m}^2$$

5.2.5 Propuesta de un Plan de Gestión de la Energía Eléctrica

A. Política energética eléctrica

El Hospital Regional de Lambayeque tiene como principio, hacer uso de la energía eléctrica lo más racionalmente posible, para tal, 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 planta y, dado el caso, adaptados a tecnología actuales.
- Que todos los empleados y trabajadores contribuyan al uso racional de la energía eléctrica en la empresa, 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 de energía eléctrica en la empresa.
- 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 del Hospital Regional de Lambayeque priorizando áreas de mayor consumo eléctrico y sistemas principales que considere el investigador.

b. Periodo de Planificación

Se pueden considerarlos siguientes periodos 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 a mediano plazo refleja las estrategias desarrolladas en el plan a largo plazo

c. Objetivos y Metas

Objetivo General

Formular e implementar acciones encaminados a mejorar la eficiencia energética eléctrica en el Hospital Regional de Lambayeque.

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 Hospital Regional de Lambayeque.

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.

d. Programa de gestión de eficiencia energética empresarial.

Para el buen desempeño de la gestión la eficiencia energética eléctrica, los programas están basados de acuerdo a un conjunto de medidas técnicas y administrativas donde también se contemplan aspectos relativos al comportamiento humano, orientados al uso eficiente de la energía eléctrica y por lo tanto a la eficiencia de los costos por este concepto.

Para el cumplimiento de los objetivos específicos y metas se establecen los siguientes programas:

Tabla 7: Programas de Gestión Energética Empresarial

Gestión Energética Empresarial	Programas
Comportamiento Humano	Uso racional y eficiente de la energía eléctrica
Medidas Técnicas	Reducción del consumo de energía eléctrica
Medidas Administrativas	Administración del sistema eléctrico

Fuente: Elaboración Propia

e. Planes de acción propuesto

Las acciones propuestas en cada plan están organizadas en los programas anteriormente establecidos, lo cual tiene coherencia con las medidas de gestión energética empresarial.

1. Uso racional y eficiente de la energía

A través de este programa se desarrollan estrategias de capacitación y sensibilización a las personas ligadas directa o indirectamente al problema del manejo inadecuado del recurso energético eléctrico.

Los objetivos específicos, metas y recursos son:

Tabla 8: 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
Diseñar presentaciones para los trabajadores y empleados de la empresa.	S/C	2 meses
Impartir charlas y talleres sobre la gestión energética en la empresa.	S/. 1000,00	Trimestral
Realizar campaña de divulgación sobre el uso racional de la energía (pegar carteles, buzón de sugerencias, etc.).	S/. 2000,00	Semestral
Asesoría en ingeniería de sistemas eléctricos	S/. 6000,00	Semestral

FUENTE: Elaboración Propia

2. Reducción del consumo de energía eléctrica

Este programa establece las medidas tecnológicas necesarias para reducir el consumo de energía eléctrica dentro de las instalaciones de la empresa.

Los objetivos específicos, metas y recursos son:

Tabla 9: PLAN DE ACCIÓN N° 2

Objetivo Específicos 2:		
Reducir el consumo de energía reactiva de la red de suministro eléctrico.		
Meta: Corregir el factor de potencia de 0,913 a 0,99		
Responsables: Gerencia - Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Solicitar cotizaciones de bancos de condensadores según las capacidades establecidas en presente estudio.	S/C	2 semanas
Implementar el sistema de compensación elegido.	S/.10000,00	4 semanas

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 10: PLAN DE ACCIÓN N° 3

Objetivo Específicos 3:		
Implementar sistemas de iluminación eficientes y económicos		
Meta: Cambiar en un 100% las lámparas fluorescentes de T12 a T8		
Responsables: Gerencia - Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Solicitar las iluminarias recomendadas (fluorescentes T8).	S/C	2 semanas
Sustituir fluorescentes deteriorados o al final de su vida útil.	S/. 600	Mediano plazo

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 11: PLAN DE ACCIÓN N° 4

Disminuir el consumo de energía eléctrica mediante tecnología de mayor eficiencia.		
Meta: Disminuir el consumo de energía eléctrica en corto plazo		
Responsables: Gerencia - Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Adquirir conductores según las capacidades establecidas en presente estudio.	S/.30000,00	2 meses
Cambiar los conductores en el sistema de alimentación principal.	S/. 5000,00	1 semana

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 12: PLAN DE ACCIÓN N° 5

Implementar acciones para mejorar el rendimiento de los equipos eléctricos.		
Meta: Lograr un ahorro por este concepto del 1 al 2% del consumo eléctrico total.		
Responsables: Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Establecer política de rebobinado de motores eléctricos (No más de dos veces)	S/C	1 Semana
Implementar plan de verificación periódica nivel de aceite en el transformador (cada 6 meses)	S/C	3 Semanas
Implementar plan de limpiezas periódicas del transformador.	S/C	3 Semanas
Implementar plan de medición con frecuencia de la temperatura superficial del transformador, ella no debe ser superior a 55°C.	S/C	3 Semanas

Implementar un programa periódico de ajuste de conexiones y limpieza de contactos, borneras, barrajes, etc.	S/C	3 Semanas
---	-----	-----------

FUENTE: Elaboración Propia

3. 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 nos darán los elementos necesarios para la toma de decisiones con tiempo y de manera sencilla con el fin de cuidar todos los elementos que intervienen en el sistema energético eléctrico de la empresa.

Los objetivos específicos, metas y recursos son:

Tabla 13: PLAN DE ACCIÓN N° 7

Establecer un sistema de monitoreo y control automático de consumos eléctricos.		
Meta: Consumos de energía eléctrica registrados en un 60%.		
Responsables: Gerencia - Coordinador de comité energía		
Acciones	Costo	Tiempo
Adquirir e instalar el sistema ECS (Energy Control System).	S/. 15000,00	2 meses
Configurar sistema y establecer salidas de alarmas y/o actuación en consumidores prioritarios.	S/. 5000,00	2 semanas

FUENTE: Elaboración Propia

f. 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 empresa. (*Ver Tabla 14*).

Tabla 14: Cronograma de Acciones

ACCIONES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
	<i>Inversión</i>	<i>Post Inversión</i>			
Objetivo Específicos 1					
– Diseñar presentaciones para los trabajadores y empleados de la empresa.					
– Impartir charlas y talleres sobre la gestión energética en la empresa.					
– Realizar campaña de divulgación sobre el uso racional de la energía (pegar carteles, buzón de sugerencias, etc.).					
– Asesoría en ingeniería de sistemas eléctricos					
Objetivo Específicos 2					
– Adquirir bancos de condensadores según las capacidades establecidas en presente estudio.					
– Implementar el sistema de compensación elegido.					
Objetivo Específicos 3					
– Adquirir las iluminarias recomendadas (fluorescentes T8).					
– Sustituir fluorescentes deteriorados o al final de su vida útil.					

ACCIONES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
	<i>Inversión</i>	<i>Post Inversión</i>			
Objetivo Específicos 4					
– Adquirir conductores según las capacidades establecidas en presente estudio.					
– Cambiar los conductores en el sistema de alimentación principal.					
Objetivo Específicos 5					
– Implementar plan de verificación periódica nivel de aceite en el transformador (cada 6 meses)					
– Implementar plan de limpiezas periódicas del transformador.					
– Implementar plan de medición con frecuencia de la temperatura superficial del transformador, ella no debe ser superior a 55°C.					
– Implementar un programa periódico de ajuste de conexiones y limpieza de contactos, borneras, barrajes, etc.					
Objetivo Específicos 6					
– Adquirir e instalar el sistema ECS (Energy Control System).					
– Configurar sistema y establecer salidas de alarmas y/o actuación en consumidores prioritarios.					

FUENTE: Elaboración Propia

g. Seguimiento y Monitoreo

El monitoreo es un proceso que se realiza periódicamente y permite que las personas involucradas en la implementación del plan de gestión realicen un seguimiento programado para valorar el cumplimiento o las variaciones en las acciones planificadas. Además, permite identificar los avances específicos y generales con relación al cumplimiento de los objetivos trazados.

Es importante documentar los resultados y presentarlos 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. (*Ver Tablas 14, 15, 16*).

|

Tabla 15: Seguimiento y Monitoreo - Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica

Objetivo Específico	Acciones	Responsable	Meta	Indicador	Nivel de Cumplimiento	Comentarios
O.E - 1	Diseñar presentaciones para los trabajadores y empleados de la empresa	Coordinador de comité energía	Contar con una estrategia de educación continua.	N° actividades educativas diseñadas e implementadas	A ejecutar	-----
	Impartir charlas y talleres sobre la gestión energética en la empresa.					
	Realizar campaña de divulgación sobre el uso racional de la energía (pegar carteles, buzón de sugerencias, etc.)					
	Asesoría en ingeniería de sistemas eléctricos					

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 16: Seguimiento y Monitoreo - Reducción del consumo de energía eléctrica

Objetivo Específico	Acciones	Responsable	Meta	Indicador	Nivel de Cumplimiento	Comentarios
O.E - 2	Adquirir bancos de condensadores según las capacidades establecidas en presente estudio.	Gerencia	Corregir el factor de potencia de 0.91 a 0.99	Nº banco condensadores instalados	A ejecutar	-----
	Implementar el sistema de compensación elegido.	Coordinador de comité energía				
O.E - 3	Adquirir las luminarias recomendadas (fluorescentes T8).	Gerencia	Cambiar en un 100% las lámparas fluorescentes T12 a T8	Nª lámparas sustituidas / total de lámparas	A ejecutar	-----
	Sustituir fluorescentes deteriorados o al final de su vida útil.	Coordinador de comité energía				
O.E - 4	Adquirir conductores según las capacidades establecidas en presente estudio.	Gerencia	Disminuir el consumo de energía eléctrica en el corto plazo	Nª requerimientos instalados / total de requerimientos	A ejecutar	-----
	Cambiar los conductores en el sistema de alimentación principal.	Coordinador de comité energía				
	Implementar plan de verificación periódica nivel de aceite en el transformador (cada 6 meses)	Coordinador de comité energía				
	Implementar plan de limpiezas periódicas del	Coordinador de comité				

	transformador.	energía				
O.E - 5	Implementar plan de medición con frecuencia de la temperatura superficial del transformador, ella no debe ser superior a 55°C.	Coordinador de comité energía	Lograr un ahorro por este concepto del 1 al 2% del consumo eléctrico total.	N° acciones realizadas / N° acciones planificadas	A ejecutar	-----
	Implementar un programa periódico de ajuste de conexiones y limpieza de contactos, borneras, barrajes, etc.					

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 17: Seguimiento y Monitoreo - Administración del sistema eléctrico

Objetivo Específico	Acciones	Responsable	Meta	Indicador	Nivel de Cumplimiento	Comentarios
O.E - 6	Adquirir e instalar el sistema ECS (Energy Control System).	Gerencia	Consumos de energía eléctrica registrados en un 60%.	Cuenta con el sistema ECS instalado	A ejecutar	-----
	Configurar sistema y establecer salidas de alarmas y/o actuación en consumidores prioritarios.	Coordinador de comité energía				

FUENTE: Elaboración Propia

f. Organización de la Gestión de la Eficiencia Energética Eléctrica

Para llevar a cabo una gestión energética eléctrica eficaz en el Hospital Regional de Lambayeque, es necesario crear un comité de energía.

Los miembros de este grupo analizan los retos actuales de la eficiencia energética y sus tecnologías, poniendo sobre la mesa la problemática a la que han de hacer frente y aportando soluciones viables.

Comité de Energía Eléctrica

Su misión fundamental será el de ejecutar proyectos de eficiencia energética eléctrica, que incluya:

- Programas de formación y concientización al personal.
- Programas de ahorro de energía a corto, mediano y largo plazo.
- Establecimiento de valores objetivos de consumo eléctrico en cada parte del proceso.

Funciones

- Asesoramiento a la dirección en temas energéticos eléctricos
- Establecer una contabilidad energética eléctrica
- Establecer 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.

Atribuciones

- Podrá solicitar datos relacionados con la energía eléctrica que necesite a otros departamentos
- Podrá ordenar la realización de mediciones, toma de datos y análisis de los mismos.
- Tendrá personal colaborador a sus órdenes directas

- Contará con el presupuesto adecuado.

Composición

Como idea general, el Comité de Energía podrá estar formado por al menos un representante de cada una de los siguientes departamentos (*ver Figura 23*).

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

Y un representante designado por la Dirección que sería el Coordinador de Energía Eléctrica (Presidente).

5.3 Análisis económico del proyecto

5.3.1 Recursos Económicos para poner en marcha el Plan de Gestión

Teniendo en cuenta los costos energéticos actuales, se determina la inversión necesaria para la implementación de la mejora; dicha inversión se cuantifica sobre la base de presupuestos facilitados por distintos fabricantes.

A continuación, se presenta de manera esquemática las acciones que se propone de acuerdo a los programas establecidos, y la inversión requerida en cada caso.

5.3.2 Uso racional y eficiente de la energía eléctrica

Tabla 18: Inversión – Uso racional y eficiente de la energía eléctrica

Acciones	Inversión
Objetivo Estratégico 1	
Diseñar presentaciones para los trabajadores y empleados de la empresa	S/C
Impartir charlas y talleres sobre la gestión energética en la empresa.	S/. 4000.00
Realizar campaña de divulgación sobre el uso racional de la energía (pegar carteles, buzón de sugerencias,	S/. 4000.00

etc.)	
Asesoría en ingeniería de sistemas eléctricos	S/. 12000.00
Total Parcial	S/. 18000.00

FUENTE: Elaboración Propia

5.3.3 Reducción del consumo de energía eléctrica

Tabla 19: Inversión – Reducción del consumo de energía eléctrica

Acciones	Inversión
Objetivo Estratégico 2	
Solicitar bancos de condensadores según las capacidades establecidas en presente estudio.	S/C
Implementar el sistema de compensación elegido.	S/. 10000.00
Total Parcial	S/. 10000.00
Objetivo Estratégico 3	
Adquirir las iluminarias recomendadas (fluorescentes T8).	S/C
Sustituir fluorescentes deteriorados o al final de su vida útil.	S/. 600.00
Total Parcial	S/. 600.00
Objetivo Estratégico 4	
Adquirir conductores según las capacidades establecidas en presente estudio.	S/.30000,00
Cambiar los conductores en el sistema de alimentación principal.	S/. 5000,00
Total Parcial	S/. 118000,00
Objetivo Estratégico 5	
Establecer política de rebobinado de motores eléctricos (No más de dos veces)	S/C
Implementar plan de verificación periódica los rodajes	S/C

del motor	
Implementar plan de verificación periódica nivel de aceite en el transformador (cada 6 meses)	S/C
Implementar plan de limpiezas periódicas del transformador.	S/C
Implementar plan de medición con frecuencia de la temperatura superficial del transformador, ella no debe ser superior a 55°C.	S/C
Implementar un programa periódico de ajuste de conexiones y limpieza de contactos, borneras, barrajes, etc.	S/C
Establecer política de rebobinado de motores eléctricos (No más de dos veces)	S/C
Implementar plan de verificación periódica los rodajes del motor	S/C

FUENTE: Elaboración Propia

5.3.4 Administración del sistema eléctrico

Tabla 20: Inversión – Administración del sistema eléctrico

Acciones	Inversión
Objetivo Estratégico 6	
Adquirir e instalar el sistema ECS (Energy Control System).	S/. 15000,00
Configurar sistema y establecer salidas de alarmas y/o actuación en consumidores prioritarios.	S/. 5000,00
Total Parcial	S/. 20000,00

FUENTE: Elaboración Propia

5.3.5 Cuadro Resumen de Inversión

Tabla 21: Resumen de Inversión (2010 – 2014)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión					
Asesoría en ingeniería y capacitación	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Equipos de compensación	---	10,000	---	---	---
Inversión Tecnología	35600	83000	20000		20000
Total	53600	111000	38000	18000	38000
Total Inversión (S/.)	258 600				

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.6 Realizar un estudio costo – beneficio de las propuestas a implementar

El primer incentivo para implementar programas de ahorro de energía eléctrica; es el aspecto económico. El grado en el que las inversiones de capital son tomadas, estas deben ser consistentes con criterios económicos. Todos los costos y beneficios deberían reflejar la situación económica al tiempo cero, donde arranca el proyecto.

Los resultados que se obtienen al actualizar los valores del Flujo Económico (ver *Tabla 24*) mediante el uso de las tasas de descuento, generalmente se concentran en tres tipos de indicadores: Valor Actual Neto, la Relación Beneficio /Costo y la Tasa Interna de Retorno.

Para el presente proyecto se tiene los siguientes parámetros: (Ver *Tabla 21*/).

Tabla 22: Parámetros para evaluación económica del plan de gestión

Descripción	Datos Financieros
Tasa de descuento (<i>ver anexo 3</i>)	10%
Costo Mantenimiento Anual	S/. 9600
Inversión	S/. 258 600
Vida útil del proyecto (en años)	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Ahorro Económico (S/.) en un periodo de 4 años

Ahorro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Líneas de Distribución de Energía Eléctrica	37.837,80	37.837,80	37.837,80	37.837,80
Compensación de Energía Reactiva		26.221,32	26.221,32	26.221,32
Sistema de Iluminación Eficiente	1.476,92	1.476,92	1.476,92	1.476,92
Sistema de Facturación Eléctrica			52.286,40	52.286,40
Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas	6.320,64	6.320,64	6.320,64	6.320,64
Total	45.635,36	79.471,76	131.758,16	131.758,16
Total Ahorro (S/.)	388 623,44			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Depreciación anual de los activos en (S/.)

Elemento	Costo (S/.)	Vida Útil	Depreciación Anual (S/.)	Valor Residual (S/.)
Sistema de compensación elegido	10.000	10	1.000,00	6.000,00
Conductores	35.000	20	1.750,00	28.000,00
Sistema ECS	20.000	10	2.000,00	18.000,00
Total Depreciación (S/.)			10.233,33	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Flujo del Análisis Económico

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos					
Líneas de Distribución de Energía Eléctrica		37.838	37.838	37.838	37.838
Compensación de Energía Reactiva			26.221	26.221	26.221
Sistema de Iluminación Eficiente		1.477	1.477	1.477	1.477
Sistema de Facturación Eléctrica				52.286	52.286
Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas		6.321	6.321	6.321	6.321
Egresos					
Asesoría en ingeniería y capacitación	-18.000	-18.000	-18.000	-18.000	-18.000
Equipos de medición		-10.000			
Inversión Tecnología	-35.600	-83.000	-20.000		-20.000
Mantenimiento		-9.600	-9.600	-9.600	-9.600
Depreciación		-10.233	-10.233	-10.233	-10.233
Utilidad Bruta		-85.198	21.638	93.925	73.925
Impuestos		0	-6.492	-28.177	-22.177
Utilidad Neta		-85.198	15.147	65.747	51.747
Depreciación		10.233	10.233	10.233	10.233
Valor residual					139.883
Sistema de compensación elegido					6.000
Conductores					28.000
Sistema ECS					18.000
Flujo de caja	-53.600	-74.965	25.380	75.981	201.864
Flujo acumulado	-53.600	-128.565	-103.184	-27.204	174.660

Fuente: Elaboración propia

a. Valor Actual Neto:

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

$$\text{VAN} = \text{S/} . 94187,00$$

Para el Hospital Regional de Lambayeque., el proyecto es rentable porque el VAN es de S/. 94187,00 nuevos soles, generando beneficios después de haber logrado cubrir todos los costos, esto significa que es viable la mejora de la eficiencia energética eléctrica.

b. Tasa Interna de Retorno:

Para el presente proyecto la Tasa Interna de Retorno es:

$$\text{TIR} = 33,49\%$$

Para el Hospital Regional de Lambayeque, su Tasa Interna de Retorno es de 33,49% que es mayor al costo del capital del 10%, por ende, la mejora de la eficiencia energética eléctrica genera beneficios, mayores al costo, lo cual va a significar un aumento de la rentabilidad.

c. Relación Beneficio / Costo:

La relación Beneficio / Costo del proyecto es:

$$\text{B/C} = 2,76$$

Para el Hospital Regional de Lambayeque, la relación beneficio costo de 2,76 significa que por cada nuevo sol invertido obtiene una rentabilidad de 1,76 nuevos soles, es decir que recupera su inversión y obtiene una rentabilidad adicional para la mejora de la eficiencia energética eléctrica.

d. Periodo de Recuperación del Capital:

El capital será recuperado aproximadamente en 4 años 2 meses.

e. Resumen de la evaluación económica

A continuación, se presenta un cuadro resumen de valores de los indicadores económicos, la inversión y el ahorro anual del proyecto.

Tabla 26: Resumen de evaluación económica del proyecto

Descripción	Valor
Inversión	S/. 258 600.00
Ahorro	S/. 388 623,44
Valor Actual Neto	S/. 94187,00
Tasa Interna de Retorno	33,49%
Relación B / C	2,76
Periodo de Recuperación	4 años 2 meses

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Las conclusiones del trabajo de investigación desarrollado son:

- El Hospital Regional de Lambayeque cuenta con un suministro de energía eléctrica proporcionado por la empresa ELECTRONORTE SA, en Media Tensión, cuenta con 5 sectores de Consumo, siendo el Sector C el que consume más energía eléctrica (89,2%), actualmente cuenta con un Índice de Consumo Energético de ICE = 63.39 kW-h / m²
- El diseño y propuesta de implementación de un Plan de Gestión Energética Eléctrico, permitirá mejorar la administración del consumo de energía eléctrica el cual logrará que el ahorro sea sostenido a partir de la ejecución., logrando que el nuevo Índice de Consumo Energético de ICE = 52.98 kW-h / m²
- De la evaluación económica, se obtiene que el periodo de recuperación de la inversión es de 4 años 2 meses, obteniéndose un TIR de 33,49%, el VAN estimado es de S/.94187 y Beneficio/Costo resultado 2,76. Por lo tanto podemos concluir y afirmar que la propuesta es viable económicamente.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda:

- La parte más difícil en la implementación de un plan de ahorro de energía es la lucha diaria con las costumbres y actitudes de la gente que trabaja en la empresa por lo que se debe iniciar trabajando fuertemente en hacer comprender la importancia que tiene el ahorro de energía eléctrica, sobre todo en nuestros tiempos en que la mayor cantidad de los recursos no renovables se están agotando.
- Aunque hay muchos métodos técnicos para mejorar rendimiento energético eléctrico, el comité de ahorro de energía del Hospital Regional de Lambayeque debe comenzar considerando las medidas más simples, las que demanden baja inversión.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- [1] M. Salgado Muñoz-Nájar, Propuesta de Mejora de Gestión Energética en una empresa del Sector Alimentos, Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.
- [2] A. Ortiz, Estudio de Pre-Factibilidad para la Recuperación y Producción de Energía en la Región Ica a través de un Sistema de Biogás, ICA: Universidad Nacional de Ica, 2015.
- [3] d. A. Ministerio, Biodigestores en el Perú, Lima, Perú: Ministerio de Agricultura, 2017.
- [4] J. Torres Flores, Auditoría energética para reducir el índice de consumo energético en la fábrica de fideos agroindustrias y comercio s.a. – Lambayeque, Lambayeque, Perú: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, 2018.
- [5] F. M. Nuñez Salguero, Auditoría energética de la escuela politécnica del ejército, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejercito , 2005.
- [6] E. Jurgen Kulke, Auditoria energética en el Supermercado La Colonia, del municipio de Estelí, con énfasis en autogeneración de energía en el II semestre año 2016, Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2017.
- [7] F. M. N. SALGUERO, «AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA,» Latacunga- Ecuador, NOVIEMBRE - 2005.
- [8] E. D. Talla Chicoma, «AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN UNA INDUSTRIA CERVECERA COMO ESTRATEGIA DE EXCELENCIA OPERATIVA,» 2015.
- [9] J. D. V. C., «Periodo de recuperación de la inversión - PRI,» 23 febrero 2010. [En línea]. Available: <http://pymesfuturo.com/pri.htm>.
- [10] ISO, «ISO 50001,» ISO, 2016. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:50001:ed-1:v1:es>. [Último acceso: 31 MAYO 2018].
- [11] U. d. p. m. e. -. UPME, «Guía didáctica para el desarrollo de auditorías energéticas,» n° 15, pp. 1-50, 2007.
- [12] G. R. Lambayeque, «<https://www.regionlambayeque.gob.pe>,» Gobierno Regional Lambayeque, 2011. [En línea]. Available: <https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/informacion->

institucional?m1=14533&pass=MTc0MDAw. [Último acceso: 18 Mayo 2018].

- [13] H. R. Lambayeque, «PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL (PEI),» OFINA DE PLANEAMIENTO, Chiclayo, 2014.
- [14] G. R. LAMBAYEQUE, «REGLAMENTO DE ORGANIZACION Y FUNCIONES,» CHICLAYO, 2015.
- [15] D. Ibañez Cervera, Realización de un estudio de eficiencia energética de iluminación interior de edificios docentes aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, España: Universidad de Cantabria, 2014.