



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA

“Propuesta de una auditoría eléctrica de nivel I en el Hospital
Regional Docente Las Mercedes-Chiclayo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Huaman Torres, Luis Fernando (orcid.org/0000-0001-6280-3261)

ASESOR:

Mg. Jimenez Zuloeta, Wilson Alejandro (orcid.org/0000-0001-7030-6345)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas y Planes de Mantenimiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dios, lámpara es a mis pies tu palabra, y lumbrera en mi camino, siempre te estaré eternamente agradecido por otorgarme vida y salud para poder alcanzar mis metas, por darme la sabiduría en mis momentos de angustia.

A mis padres, a mi tiito, a mis hermanos y a mis abuelos que sin sus oraciones no hubiese llegado hasta donde ahora estoy. A ellos por apoyarme en los momentos más difíciles y darme su apoyo de manera incondicional.

Gracias.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por ayudarme a ser perseverante en todo este proceso, por darme consuelo y paciencia en los momentos más intensos que me tocó pasar.

Agradezco a la Universidad César Vallejo, por otorgarme los instrumentos necesarios para poder lograr lo anhelado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
Teorías relacionadas al tema:.....	8
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de los datos	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos técnicos.....	16
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN.....	85
VI. CONCLUSIONES	86
VII. RECOMENDACIONES.....	87
REFERENCIAS.....	88
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entrada principal del Hospital.	19
Tabla 2. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección administración	20
Tabla 3. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección de vestidores	21
Tabla 4. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección “A”	22
Tabla 5. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección “B”	22
Tabla 6. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Admisión.....	23
Tabla 7. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Iglesia	24
Tabla 8. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Cirugía-Pediatría ...	25
Tabla 9. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Ginecología-Obstetricia	25
Tabla 10. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Oftalmología	26
Tabla 11. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Cajas-Psicoprofilaxis	26
Tabla 12. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Servicios Higiénicos generales.....	27
Tabla 13. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Laboratorio	27
Tabla 14. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección SIS-Rehabilitación	28
Tabla 15. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Uro Pediatría SIS.	28
Tabla 16. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Hospitalización ...	28
Tabla 17. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Casa de fuerza- Cocina-Lavandería	29
Tabla 18. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Comedor 1	30
Tabla 19. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Comedor 2	30
Tabla 20. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Banco de Sangre .	31
Tabla 21. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Teología.....	31
Tabla 22. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Centro Quirúrgico	32
Tabla 23. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Clínica.....	32
Tabla 24. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Anatomía-Patología	33
Tabla 25. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Tratamiento	33
Tabla 26. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Farmacia.....	34

Tabla 27. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Cafetería y Almacén	35
Tabla 28. Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Emergencia	36
Tabla 29. Características de la refrigeradora VESTFROST.....	49
Tabla 30. Características de la refrigeradora BIOBASE	49
Tabla 31. Características de la refrigeradora °B MEDICAL SYSTEMS	50
Tabla 32. Características de la impresora HP.....	50
Tabla 33. Características del aire acondicionado LG.....	51
Tabla 34. Características del aire acondicionado YORK	51
Tabla 35. Características del sillón dental GNATUS.....	52
Tabla 36. Características del estabilizador Nipponamerica	52
Tabla 37. Características del ventilador IMACO	52
Tabla 38. Características del ventilador KINNZE	53
Tabla 39. Características del ventilador MIRAY.....	53
Tabla 40. Características de la luz de emergencia HAGROY.....	53
Tabla 41. Características de la máquina de refrescos RYU.....	54
Tabla 42. Características del televisor SAMSUNG DE 32"	54
Tabla 43. Características de la balanza BIOLAB	55
Tabla 44. Características de la enmicadora ROYAL SOVEREIGN	55
Tabla 45. Características de la radio SANYO	56
Tabla 46. Características del motor HO HSING de la maquina costurera	56
Tabla 47. Características de la jarra eléctrica SATHIYA.....	57
Tabla 48. Características de la electrobomba PEDROLLO	57
Tabla 49. Características de las computadoras SAMSUNG	57
Tabla 50. Características de la computadora LG.....	58
Tabla 51. Características de la etiquetadora EPSON	58
Tabla 52. Características del equipo de radiografía TOSHIBA.....	59
Tabla 53. Características del equipo de radiografía SG HEALTH CARE	59
Tabla 54. Características de la impresora CARESTREAM.....	59
Tabla 55. Características de la báscula medica con tallímetro RICE LAKE	60
Tabla 56. Características del compresor de aire KAESER de la planta de oxígeno	60
Tabla 57. Características del secador de aire comprimido PARKER de la planta de oxígeno.....	61

Tabla 58. Características del generador de oxígeno OXYWISE de la planta de oxígeno	62
Tabla 59. Características del motor TOSHIBA de la planta de oxígeno	62
Tabla 60. Características del caldero petrolero LOOS.....	63
Tabla 61. Características del caldero de petróleo negro DC INDUSTRIAL	63
Tabla 62. Características del caldero a GLP INGEVAP SAC	64
Tabla 63. Cuadro de áreas/Departamento y su potencia Instalada	65
Tabla 64. Potencia Instalada de mayor a menor.....	66
Tabla 65. Consumos de energía que se realizan en cada área/departamento	68
Tabla 66. Características de la luminaria LED	82
Tabla 67. Plan de acción para reducir el consumo de energía eléctrica.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimientos empleados en la auditoría eléctrica.....	15
Figura 2. Plan estratégico.....	17
Figura 3. Plan táctico.....	17
Figura 4. Ubicación del Hospital Regional Docente Las Mercedes.....	18
Figura 5. Hospital Regional Docente Las Mercedes.....	19
Figura 6. Luminarias de la entrada principal	20
Figura 7. Áreas de la sección de administración	21
Figura 8. Zona peligrosa e inconclusa en el dpto. de Odontoesmatología	37
Figura 9. Sócate en mal estado, corroído.....	38
Figura 10. Falta de foco en la instalación	39
Figura 11. Estado de las instalaciones eléctricas en Admisión.....	39
Figura 12. Estado de las instalaciones eléctricas de la Iglesia	40
Figura 13. Estado de las instalaciones eléctricas de la entrada de Cajas- Psicoprofilaxis.....	41
Figura 14. Estado de las instalaciones eléctricas del área de casa de fuerza .	42
Figura 15. Estado de las instalaciones eléctricas del área lavandería	43
Figura 16. Estado de los equipos eléctricos del área de tratamiento.....	44
Figura 17. Estado del equipo de costura	45
Figura 18. Estado de la electrobomba del edificio de tratamiento.....	45
Figura 19. Estado de las instalaciones eléctricas del almacén SISMED.....	46
Figura 20. Estado de las instalaciones eléctricas del pasadizo	46
Figura 21. Estado de las instalaciones eléctricas del área de dispensación de medicamentos.....	47
Figura 22. Estado de las instalaciones eléctricas del pasadizo a los servicios higiénicos	47
Figura 23. Estado de las instalaciones eléctricas en la sección cafetería y almacén.....	48
Figura 24. Diagrama de Pareto del HRDLM	67
Figura 25. Cámara termográfica de bolsillo.....	75
Figura 26. Multímetro y pinza amperimétrica	76
Figura 27. Megómetro digital	77

Figura 28. Analizador de redes.....	78
Figura 29. Llaves termomagnéticas.....	79
Figura 30. Instalaciones eléctricas.....	79
Figura 31. Tablero de control.....	80
Figura 32. Datos generales del Hospital Regional Docente Las Mercedes.....	81
Figura 33. Pliego tarifario-Electronorte.....	81
Figura 34. Luminaria Hermética LED	82

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, tuvo como finalidad proponer una auditoría eléctrica de nivel I para mejorar el sistema eléctrico en el Hospital Regional Docente las Mercedes. El estudio nació, desde la problemática que consistía, en que los sistemas eléctricos antiguos, tienen muy baja eficiencia, por lo tanto, no contribuyen con el ahorro eléctrico del Hospital en mención. Para dicha investigación se buscó trabajar con todas las áreas y departamentos que tiene el hospital, donde están incluidos las instalaciones eléctricas, equipos médicos y equipos eléctricos que tienen instalados, recorriendo al tipo de investigación aplicada. Para el procesamiento de la información, se recurrió a la técnica de sesión o análisis en profundidad, junto a su instrumento guía de observación. Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio, nos dan a entender que, parte de las instalaciones eléctricas del hospital se encuentran en mal estado, debido a las condiciones de la infraestructura, que es muy antigua. La falta de control en los sistemas eléctricos, generan que los equipos que requieren mantenimiento, sigan trabajando, pero con dificultad, generando en tal forma, un esfuerzo y un recalentamiento en su sistema. Se hizo la propuesta de mejora en el sistema de iluminación, en la cual, si se emplea luminarias LED de 33W, se llegaría ahorrar 74 466.485 soles/año. Este ahorro económico, podría ser empleado para realizar posibles mejoras. Finalmente, se diseñaron y se plantearon planes de mejora, con la finalidad de que ayuden a mejorar la eficiencia de cada sistema eléctrico que tiene el Hospital, y que ese impacto sea notorio en el ahorro de energía eléctrica.

Palabras clave: Auditoría eléctrica, eficiencia, sensores, suministro, ISO 50001.

ABSTRACT

The purpose of this research project was to propose a level I electrical audit to improve the electrical system at the Las Mercedes Regional Teaching Hospital. The study was born from the problem that the old electrical systems have very low efficiency, therefore, they do not contribute to the energy savings of the Hospital in question. For this research, we sought to work with all the areas and departments that the hospital has, which includes the electrical installations, medical equipment and electrical equipment that they have installed, going through the type of applied research. To process the information, the session technique or in-depth analysis was used, together with its guiding observation instrument. Finally, the results obtained in this study give us to understand that part of the hospital's electrical installations are in poor condition, due to the conditions of the infrastructure, which is very old. The lack of control in the electrical systems causes the equipment that requires maintenance to continue working, but with difficulty, thus generating effort and overheating in its system. A proposal was made to improve the lighting system, in which, if 33W LED lights are used, 74,466,485 soles/year would be saved. This economic saving could be used to make possible improvements. Finally, improvement plans were designed and proposed, with the purpose of helping to improve the efficiency of each electrical system that the Hospital has, and that this impact was noticeable in the savings of electrical energy.

Keywords: Energy audit, efficiency, sensors, supply, ISO 50001.

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación propone realizar una Auditoría Eléctrica en el Hospital Regional Docente Las Mercedes, con la finalidad de analizar posibles oportunidades de mejora.

(MINSa, 2016), un Hospital de nivel II-2, son aquellas entidades, que están en la capacidad de atender todas las necesidades que la población requiere, la atención puede ser de forma ambulante, de emergencia, de hospitalización, como también de UCI (Unidad de cuidados Intensivos). El hospital Regional Docente las Mercedes, es un hospital de nivel II-2, debido a la cantidad de áreas o departamentos especializadas con las que cuenta.

Una auditoría eléctrica, es una actividad basada o relacionada en una inspección y un análisis de los flujos, del consumo de energía, pero, de una manera muy eficiente, su importancia radica en poder maximizar la eficiencia global de la infraestructura, en este caso el Hospital, así como el de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es por ello que, para lograr los objetivos antes expuestos, es de vital importancia que la auditoría se implemente de la mejor manera, ya que, al no ser así, se corre el riesgo de verse afectado la eficiencia eléctrica, las cuales se traducirán en un mayor costo el cual se verá reflejado en la tarifa eléctrica mensual que otorga la concesionaria encargada.

Actualmente existe una brecha tecnológica importante en los hospitales antiguos de la región Lambayeque esto debido a diferentes factores tales como presupuestales, políticos entre otros, esta brecha tecnológica consecuentemente ha generado una baja eficiencia eléctrica en el procedimiento médico a realizar en un paciente por lo que no contribuye con el ahorro eléctrico del hospital. Con la finalidad de cuantificar esta brecha tecnológica estableceremos un tiempo de vida de los equipos de aproximadamente 5 años.

(Lopez & Acosta, 2017), otro factor gravitante en la mejora de la eficiencia eléctrica en un Hospital es el adecuado mantenimiento, actividad que, si se realiza en forma adecuada y el tiempo establecido permitirá realizar su actividad de la manera más eficiente, un 2 mantenimiento que puede ser preventivo o

como también correctivo, y de esta forma pueda contribuir con un menor consumo de energía.

(Cinthya, 2020), cuando, nos referimos a la falta de mantenimiento de los equipos, damos a entender o conocer que uno de estos equipos está descuidado, está hecho en el abandono, lo cual esto implicaría que existan pérdidas, se eleven picos de tensión en el sistema, exista un cierto desequilibrio, y se produzcan averías e incendios como consecuencias.

El problema presentado en esta investigación fue de, ¿De qué manera influye la auditoría eléctrica de nivel I en lograr sistemas eléctricos eficientes en el Hospital Regional Docente Las Mercedes?

La hipótesis presentada en esta investigación fue de, al implementar una auditoría eléctrica de nivel I mejorará la eficiencia de los sistemas eléctricos en el Hospital Regional Docente Las Mercedes.

La justificación ambiental, fue que, este proyecto es vital y tiene una prioridad resaltante, debido a que una auditoría eléctrica en un Hospital nos ayuda a disminuir los gases de emisión de CO₂, por ende, es amigable y favorable con nuestro medio ambiente

La justificación social, es que, van a existir ahorros eléctricos en todo lo que es el sistema de utilización, de tal manera que esos ahorros existentes van a ser llevados a utilizarse en otra zona, lugares donde aún falta implementar el servicio eléctrico.

La justificación económica, fue que, al implementar una auditoría eléctrica en un Hospital va ayudar a reducir las tarifas mensuales de electricidad, proporcionadas por la concesionaria.

La justificación técnica, es que, en esta auditoría se van a optimizar todos los equipos eléctricos que pueda tener un Hospital, para ello se van a implementar y usar las nuevas tecnologías, como la tecnología LED, los accesorios electrónicos (sensores), motores que cuenten con la etiqueta de eficiencia eléctrica, un plan de ahorro de energía, etc.

El objetivo general en esta investigación fue proponer una auditoría eléctrica de nivel I para optimizar el sistema eléctrico en el Hospital Regional Docente las Mercedes, como objetivos específicos se tuvieron: i) Diagnosticar el estado actual de los sistemas eléctricos en el que se encuentra el Hospital, ii) Diagnosticar los factores influyentes en los sistemas eléctricos en el Hospital, iii) Diseñar los procesos de auditoría eléctrica que ayude a encontrar oportunidades de mejora, iv) Proponer un plan de mejora para elevar la eficiencia de los sistemas eléctricos.

II. MARCO TEÓRICO

Dentro de los antecedentes a nivel internacional, tenemos a (Aguirre Kelvin, y otros, 2022) el estudio por “Identificación y propuestas para el uso eficiente de la energía eléctrica en el Hospital Regional de Moniquirá, Boyacá”, dentro de sus objetivos se tuvo la de efectuar la identificación del uso de energía eléctrica y manifestar propuestas de eficiencia eléctrica en la instalación eléctrica del Hospital Regional de Moniquirá, Boyacá. El estudio está basado, en que, en los últimos meses, el hospital está siendo facturado con demasiada demanda, por lo tanto, esto vendría a ser un exceso de consumo, se realizaron inspecciones en todo el hospital, tanto en las luminarias, ventilación y todas las cargas que posee el hospital para determinar a qué se debe, se realizaron mediciones tanto en la potencia, como en el punto de conexión la cual arrojaron que están correctas. Todo se da porque el hospital no figura con contrato, el contrato está a nombre de la empresa que realizó la construcción del hospital, si en el contrato figuraba el nombre del hospital, sería un usuario regulado y con una tarifa especial mejor. El nivel de investigación fue descriptivo de revisión bibliográfica y de textos. Los resultados que se obtuvieron fueron que: Según las mediciones que se realizaron en el hospital para ver en qué estado se encuentra, los resultados demuestran que el hospital tiene un consumo de energía reactiva muy elevada, que está por sobre los niveles estandarizados por el reglamento eléctrico de Colombia, conforme resolución CREG 097 del año 2008. El lugar de conexión fue en la salida del conjunto de medida para poder alcanzar un resultado total reactivo, y se utilizó el equipo Dranetz 2500, donde al comienzo de las mediciones las tensiones fueron equilibradas, la tensión nominal para las cargas instaladas es de 208 V. las tensiones se mostraron por sobre los valores admisibles, las cuales fueron: en la línea 1 (L1), la tensión máxima es de 239.9 V, la tensión promedio es de 228.6 V y la tensión mínima es de 218.9 V; en la línea 2 (L2), la tensión máxima es de 235.4 V, la tensión promedio es de 227.8 V y la tensión mínima es de 217.9 V; en la línea 3 (L3) la tensión máxima es de 235.2 V, la tensión promedio es de 227.0 V y la tensión mínima es de 216.7 V, para ello se tiene que descender el 5 TAP dos lugares del transformador, para poder notar tensiones más aproximadas a la tensión que se desea. Las tensiones en etapa permanente a 60Hz de frecuencia no podrán ser menores al 90% de la

tensión nominal, ni mucho menos mayores al 110% durante un tiempo mayor de un minuto. En cuanto al comportamiento de la corriente se obtuvieron los siguientes resultados, en la corriente 1 (I1) la corriente máxima es de 414.0 A, la corriente promedio es de 86.0 A. y la corriente mínima es de 50.0 A; en la corriente 2 (I2) la corriente máxima es de 871.0 A, la corriente promedio es de 315.0 A. y la corriente mínima es de 145.0 A; en la corriente 3 (I3) la corriente máxima es de 1130.0 A, la corriente promedio es de 227.0 A. y la corriente mínima es de 57.0 A; el cual las 3 corrientes no se encuentran balanceadas. En cuanto a lo que es la frecuencia, la mayor frecuencia es de 60.06 Hz, la frecuencia promedio es de 60.04 Hz y la frecuencia mínima es de 60.01 Hz. El estudio concluye que fue necesario hacer una investigación y análisis desde lo general a lo más específico, se realizó un análisis pest al hospital, donde se resalta que debe existir una implementación de técnicas que contribuyan a disminuir el uso del flujo de energía dentro del hospital, también este establecimiento debe hacer el cambio de nombre para tener mejor condición tarifaria. El uso promedio es de 6.776 kWArh, el uso de energía activa es de 18.81 kWArh, donde sé que el 50% de la energía activa, sobrepasa lo establecido.

(Chiquin, 2019) Realizó el trabajo titulado “Propuesta técnica para el mejoramiento de la eficiencia eléctrica en el hospital San Luis de Otavalo”. Posee como objetivo plantear un ofrecimiento técnico para regenerar de la eficacia eléctrica sobre el consumo de energía eléctrica del establecimiento de salud de San Luis de Otavalo a través de una revisión eléctrica. El nivel de investigación fue descriptivo de revisión bibliográfica y de textos. Los resultados que se obtuvieron fueron que: Según el análisis de ahorro eléctrico posible que se va dar en el hospital, se despliega el estudio financiero para llevar a cabo la propuesta, que todo lo que se va implementar se vea reflejado en un tiempo determinado y ayude a este establecimiento de salud a tener un ahorro tanto económico como también de energía. En cuanto al uso de un banco de capacitores es de muy buena inversión y traerá consigo resultados muy buenos, el emplear equipos eficientes nos ayudará a reducir la carga de la red, la energía que va emplear el 6 hospital va ser aprovechada al máximo. Por otro lado, el usar filtro para armónicos, estos tienen que tener una homogénea sintonía, antes

de todo se hace la simulación con uno de ellos en el software PSCAD, de esta forma vemos el comportamiento de la onda de la corriente, anteriormente y posteriormente del uso de filtros, estos filtros tienen que estar instalados paralelamente para evitar que los valores sean menores a los medidos. El usar luminarias LED, primero se tiene que tener en cuenta la cantidad de luminarias que están situadas en el establecimiento de salud, registros sobre balastos no se tiene, a consecuencia de ello se realiza el análisis de las diferencias cuando el gasto de las luminarias emplean balastro electromecánico, cuando utiliza balastro electrónico y cuando se va utilizar la propuesta a implementar el cual es las luminarias led, cuando se utiliza un balastro electromecánico el gasto es de 25%, en cambio cuando se utiliza balastro electrónico el gasto es de 15%. El usar los sensores que detectan la presencia de una persona va ser de mucha ayuda para el ahorro de energía, el establecimiento de salud consta con 3 bodegas y 1 pasillo en la primera planta, aquí están ubicados los tableros de distribución que suministran la energía de todo el hospital, aquí en esta primera planta se debe hacer la instalación de estos sensores, Existen 4 salas, estas constan con 4 focos cada una, estos focos son ahorradores de 20W y tienen una potencia de 0.32 kW, los sensores ya en funcionamiento lograrían un ahorro de energía de 80% de noche y 60% de día, entonces lograrán un ahorro total de energía sería de 46.08 kWh. Haciendo un resumen de cada una de las propuestas a llevar a cabo, el ahorro de energía que se obtendría sería de 14.77%. El estudio concluye que, la corrección del FP es vital para reducir el consumo de energía, en cuanto al análisis del uso de energía mensual es de 0.93 y no cumple con la estandarización por parte de CONOLEC que insta un valor gradual de 0.92, se hizo mediciones en los tableros y se obtuvo un bajo un FP con resultados de 0.32 y 0.64, pero aplicando la propuesta se tiene previsto que sea un 0.95. La depreciación de armónicos también ayuda en el ahorro de energía, se realizó mediciones en el tablero y se obtiene que las armónicas son de 3er y 5to orden y un resultado de 79% de THDi, con la implementación a realizar se aprecia que baje un 20%. En cuanto a lo que es la iluminación, lo que se desea llevar a cabo es la más eficiente en cuanto al ahorro eléctrico, debido a que las luminarias LED ayuda con la disminución de un 52% de potencia instalada correspondiente, al mes se tendría ahorrado 7 3404.5 kWh de energía, esto se complementa con el uso de sensores que detectan a las personas, el

cual van a ser instalados en lugares poco frecuentes. El uso de todas estas propuestas va a ser de mucha ayuda, al mes se va ahorrar 3137.51 kWh, y en todo el año 37601.26, de modo que se ahorraría económicamente una muy buena cantidad de dinero y podría ser invertido en otros equipos que ayuden a mejorar a todo el hospital de San Luis de Otavalo.

Entre los antecedentes nacionales tenemos el trabajo de (Maza, 2020) “Métodos eléctricos de amparo, para optimizar los servicios del establecimiento de Salud de las Mercedes en Paita”. Por lo cual, la investigación presente tuvo como objetivo elaborar métodos eléctricos de amparo, para optimizar los servicios del establecimiento de salud de las Mercedes en Paita, departamento de Piura, esto va ser de mucha ayuda para todo el hospital mencionado, puesto que presenta conflictos en el abastecimiento de energía eléctrica por parte de la empresa correspondiente, el hospital utiliza un grupo electrógeno, pero a este se le da mantenimiento en 5 minutos y pone en riesgo la vida de los pacientes, el deterioro de los equipos médicos por la caída de tensión y la falta de energización. El nivel de investigación fue descriptivo de revisión bibliográfica y de textos. Los resultados fueron: Se recolectó datos y se observó la existencia de inconvenientes y deterioros, se realizó investigaciones donde se encontró manuales, catálogos que fueron derivados al área de mantenimiento para que tengas en cuenta. Se realizaron mediciones de control con diferentes equipos para analizar su estado y la condición en la que se encuentra, donde se puede detectar que el montaje eléctrico no está abastecido completamente por parte del grupo electrógeno de 500 kW. La concesionaria solo abastece con una potencia de 541 kW, con una tensión de 22.9 kV, la instalación está hecha de manera subterránea, en todo el hospital hay un total de cargas instaladas de 847 kW, el grupo electrógeno por ahora solo está proporcionando 152 kW, falta ultimar 388 kW del requerimiento, el grupo electrógeno puede suministrar a todo el establecimiento de salud en caso de necesidad y de esta forma se atiende de una manera adecuada a los pacientes. En cuanto a lo que es emplear equipos de ayuda con la finalidad de obtener un buen funcionamiento de todo el tendido eléctrico del hospital, se tiene que tener en cuenta a los equipos sean de buena calidad y recomendados por el CNE, equipos como: el fusible, relé térmico, relé magnético y electromagnético, contactores, interruptores termomagnéticos,

pulsadores, y un tablero donde van a ir todos estos equipos. La investigación concluye que, se consiguió evaluar a todo el establecimiento de salud con ayuda de equipos y en base en observaciones, donde se pudo calcular la máxima demanda, el cual es de 541 kW que brinda ENOSA al establecimiento de salud. Se hizo el respectivo estudio para determinar el método de respaldo, para suministrar energía en caso de inconvenientes en el establecimiento de salud, el cual se cree conveniente que es un grupo electrógeno de 500 kW, con un transformador de 630 KVA. En cuanto a la selección de equipos para el método de ayuda se logró ver que equipos se van a utilizar, haciendo una comparación con los equipos que se tienen instalados en el hospital y las condiciones en las que se encuentran.

Teorías relacionadas al tema:

Eficiencia eléctrica

(Fernández, 2021), la eficiencia eléctrica es una expresión que toma como realce su mismo nombre, el cual está basado en términos de eficiencia y energía, esto se puede dar en diversos campos, como por ejemplo en procesos industriales, en empresas existentes en el entorno, en instituciones tanto públicas como privadas, en ámbitos económicos, y diversas áreas que existen en nuestro alrededor. Cuando nos referimos a eficiencia eléctrica hace alusión al manejo de la energía de una forma más eficiente, eficiente para programar, para administrar, para ejecutar diversas actividades, de tal manera que las pérdidas del flujo de energía sean menores, y se saque provecho al máximo de lo que se está utilizando. Cuando nos planteamos realizar una actividad de manera eficiente, tenemos que plantearnos objetivos, uno de los principales y que nuestro entorno necesita es la disminución de las emisiones de efecto invernadero, como también optimizar la seguridad de suministro. La eficiencia eléctrica será un pedal secreto en los próximos años para promover la transformación eléctrica.

Mejora continua: Auditoría Eléctrica: Aplicando la Norma ISO 50001

(Tardillo, 2019), al aplicar esta Norma Técnica Peruana, habrá que respetar todas las estandarizaciones promulgadas por parte del Comité Técnico de Normalización de Uso Racional de la Energía y Eficiencia eléctrica, el cual es la entidad que las elaboró, de tal manera que se tienen que realizar cada punto de la manera más puntual, con la finalidad de mejorar el desempeño eléctrico del Hospital Regional Docente las Mercedes, en caso que, esté en condiciones que van en contra de los indicadores eléctricos, que impiden que la eficiencia eléctrica sea la adecuada. Ante ello, primero se va tener que reunir toda la información necesaria del hospital, referente al sistema eléctrico que tiene, para luego determinar de qué manera se va cumplir la estandarización que pide la norma. Seguidamente, se detallarán las acciones, planes, ideas o propuestas necesarias a implementar para mejorar cualquier indicador o índice que no esté funcionando de manera eficiente. Todo lo que se va aplicar tiene que estar relacionado a la normativa que exigen para un hospital, la política eléctrica y demás indicadores ya establecidos se tienen que tener en cuenta para evitar multas o sanciones.

Impactos de la auditoría eléctrica

(Olivas, y otros, 2019), las auditorías eléctricas, tienen un impacto muy positivo, a nivel social y económico, ayudan a reducir los costos del servicio eléctrico de un inmueble, de tal modo que generan un ahorro. A nivel ambiental resalta un poco más, puesto que, reducen los gases de emisión que afecta a nuestro medio ambiente, de tal manera, que, contribuye en su mejora. Una auditoría eléctrica, establece el instrumento primordial para identificar cuánto, cómo, dónde y por qué se consume la energía dentro de una edificación, gracias a ello, se logra establecer la calidad de eficiencia en su uso, de esta forma, se identifican los principales potenciales de ahorro de energía, como también de economía, para finalizar se analizan posibles mejoras.

Eficiencia de Motores Eléctricos

(Campos, 2015), la eficiencia de un motor eléctrico, es la proporción de entrada de potencia eléctrica hacia el motor, luego, esta potencia eléctrica va ser transformada en una potencia mecánica. La eficiencia de un motor eléctrico va depender de diversos aspectos, de los cuales resaltan, el tipo de motor, el espesor, como también la aplicación a la que va estar sometido. La eficiencia eléctrica de un motor, se ve reflejada de manera determinada en la cantidad y calidad de materia prima que se utiliza en su fabricación, la calidad y la dimensión de las chapas, es importante dentro de la fabricación de un motor, éstas tienen que ser de bajas pérdidas; de la misma manera, la cantidad de cobre que se utilizan en su bobinado y la distancia del entre hierro, determinarán el grado de eficiencia que puede llegar a tener ese motor.

Pérdida en los rebobinados de los motores eléctricos

(García, 2021), el rebobinado de los motores eléctricos, suele ser más rentable, y a la vez, beneficioso con el medio ambiente, puesto que, se reutilizan los materiales del mismo, en tanto, la elaboración de un motor nuevo, trae como consecuencia una huella de carbono y un mayor impacto ambiental. Pero, cabe hacer mención que, por cada rebobinado que se le ejecute o realice a un motor, este va perder un 2% de su eficiencia, por más que se quiera igualar a las características iniciales de fábrica, no se va poder; los materiales utilizados, los equipos que se utilizan en su ejecución, e inclusive los procesos empleados serán muy distintos.

Eficiencia de la iluminación

(Salazar, 2019), el uso de la iluminación, se ha vuelto muy importante en nuestras vidas, debido a eso debemos aplicar un uso o utilización racional y eficiente, hacer una combinación de la luz natural y la luz artificial, ayudará a mejorar nuestros índices de consumo de la energía eléctrica. De los focos que mayor iluminación proporcionan, son los que han hecho uso de la tecnología

LED. Esto se da, gracias a las características que lo garantizan en ser muy eficientes, como también, en tener una mayor prolongación de vida útil. Si la vida útil de los focos que comúnmente se utilizan puede ser de 1000 horas, la vida útil de los focos LED es de 30 veces más, sobresaliendo en este caso de los fluorescentes y de los ahorradores. Los focos LED proporcionan una iluminación de manera equilibrada en un entorno.

Impacto en las entidades del estado al no realizar una auditoría eléctrica

(MINEM, 2021), toda entidad perteneciente al estado peruano está en la obligación de ejecutar una auditoría eléctrica dentro de un lapso establecido de cada 2 años, ya que al no realizarlas están sujetas a sanciones o multas que son costos muy elevados, lo indicado está amparado y sustentado según la aprobación del decreto supremo N° 011-2021-EM, Artículo 3. Por ende, es más factible realizar esta actividad, muy aparte de que va servir de mucha ayuda en disminuir consumos, se van a evitar sanciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada

La investigación presente es de tipo aplicada debido a que la propuesta está basada en una auditoría eléctrica, y dado que la investigación realizada ayudó a mejorar los consumos o usos de energía eléctrica en el Hospital Regional Docente las Mercedes.

Diseño de la investigación: Diseño no experimental

La investigación es de diseño no experimental dado que está basada en la recolección de datos del Hospital en mención, donde se determinaron componentes que influyen en su consumo de energía eléctrica.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente

Auditoría eléctrica

Definición conceptual: Según (Escobal, 2017), define que una auditoría eléctrica está basada en inspeccionar y determinar en qué punto se da el uso de la energía eléctrica, como también la manera en la que es utilizada.

Definición operacional: Una auditoría eléctrica está basada en mejorar los altos consumos eléctricos de cualquier inmueble, pero sin afectar o modificar la calidad de la energía eléctrica.

Dimensiones: Cantidad de energía consumida por cada equipo, motor, y equipos de iluminación.

Indicadores: Parámetros de índice de consumo energía de cada equipo, motor, y equipos de iluminación.

Escala de medición: Unidad producida / kW consumido, Área / kW consumido.

Variable dependiente

Eficiencia eléctrica

Definición conceptual: Según (Fuquen, 2014), refiere que es el cociente entre la energía requerida para desarrollar una actividad específica, y la cantidad de energía primaria usada para el proceso.

Definición operacional: Cantidad de energía utilizada, de una cantidad superior.

Dimensiones: Sistema de alumbrado, equipamiento hospitalario, Otras cargas/consumo eléctrico.

Indicadores: Tipo de iluminación, tipo de equipos, parámetro de potencia eléctrica.

Escala de medición: Tipo/marca/potencia, marca/potencia, kW

3.3. Población, muestra, muestreo

Población (N)

Estuvo integrada por equipos, motores y equipos de iluminación que posee el Hospital Regional Docente las Mercedes - Chiclayo.

Empleando principios o criterios de inclusión

Se optó por la medición del índice de consumo eléctrico de los motores, será un continuo de todas las instancias que concuerden con una característica o especificación particular.

Muestra (n)

Está conformada por los equipos, motores y equipos de iluminación que forman parte del Hospital Regional Docente las Mercedes. Según (Condori, 2020), define que la muestra es una proporción o un conjunto de la población que poseen las mismas características.

Unidad de análisis

Equipos, motores y equipos de iluminación que contribuyen en una auditoría eléctrica.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de los datos

Recibos de luz

Utilizaremos los recibos de luz de los periodos comerciales de años anteriores, de esta forma vamos a analizar si existe un incremento, y si lo hay ver la variación existente, pero no considerando los meses de años de pandemia debido a que son años atípicos.

Ficha técnica

Se va emplear la ficha técnica de cada equipo, de cada motor, de cada equipo de iluminación, para poder saber sus características y determinar si está funcionando dentro de sus parámetros.

Observación - Visita técnica - Inspección visual

Se va realizar una visita al Hospital en mención, para poder verificar que equipos tienen, ver si están en funcionamiento, y sobre todo ver si son recientes y cuentan con la etiqueta de eficiencia eléctrica.

Validez

La presente investigación ha sido validada por profesionales expertos en el rubro, los cuales han corroborado la coherencia de la información realizada.

Confiabilidad

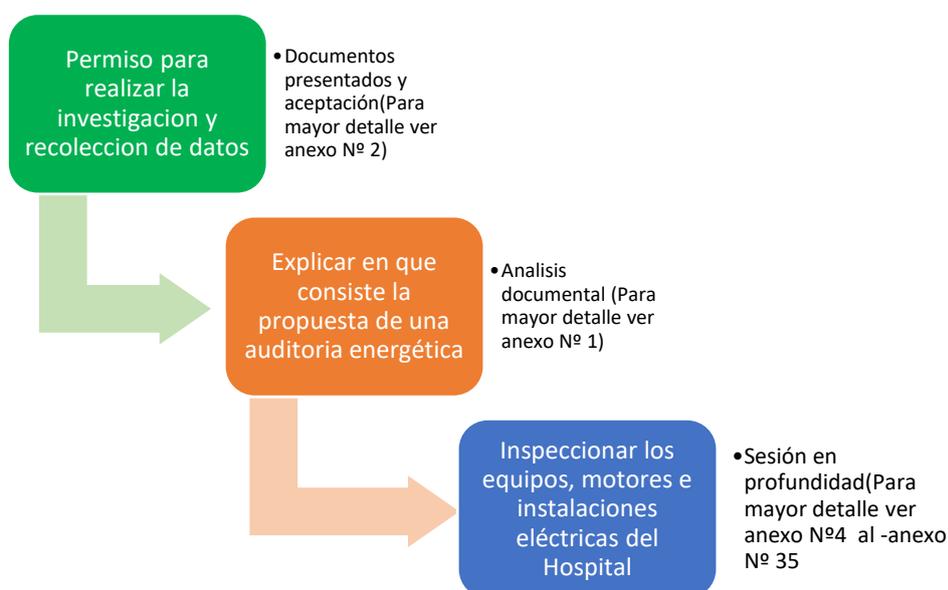
La investigación presente ha sido validada por expertos profesionales, de tal modo que han dado confiabilidad a todo lo realizado.

3.5. Procedimientos

Entre los procedimientos que se utilizaron, estos argumentan a los objetivos de la investigación que se precisan a continuación en el siguiente esquema.

Figura 1.

Procedimientos empleados en la auditoría eléctrica



Fuente: Elaboración propia.

Permiso para realizar la investigación y recolección de datos: El Hospital en mención acepta realizar la investigación. Asimismo, facilitó la recopilación de datos necesarios de cualquier trabajador(a) para el trabajo de investigación.

Explicar en qué consiste una propuesta de una auditoría eléctrica: Mediante un cuestionario logramos explicar en qué consiste el proceso de una auditoría eléctrica.

Inspeccionar los equipos, motores e instalaciones eléctricas del Hospital: Mediante una inspección visual se va a presenciar las condiciones de cada sistema eléctrico que tiene el hospital.

3.6. Método de análisis de datos

La investigación presente ha ocupado los siguiente: horas de trabajo de los equipos, consumo de energía, se analizaron empleando la estadística descriptiva.

3.7. Aspectos técnicos

Integridad humana: Este aspecto resalta porque en la investigación se respeta la integridad de las personas que aportaron en el proyecto, muy por encima de los avances científicos sin importar su procedencia como estatus social o económico, género, étnico u otra característica.

Cuidado del medio ambiente y biodiversidad: Es muy importante tomar este aspecto porque el ambiente y la biodiversidad son primordiales para la existencia humana.

Honestidad: Es el aspecto más importante ya que resalta la confiabilidad de nuestra investigación, se trabajó de una manera honesta en la recolección de información como también en la recopilación de datos.

Libertad: Este aspecto debe realizarse libremente sin intereses económicos, políticos, religiosos, etc.

Respeto de la propiedad intelectual: Respetando siempre los argumentos de los autores citados en la redacción de la investigación.

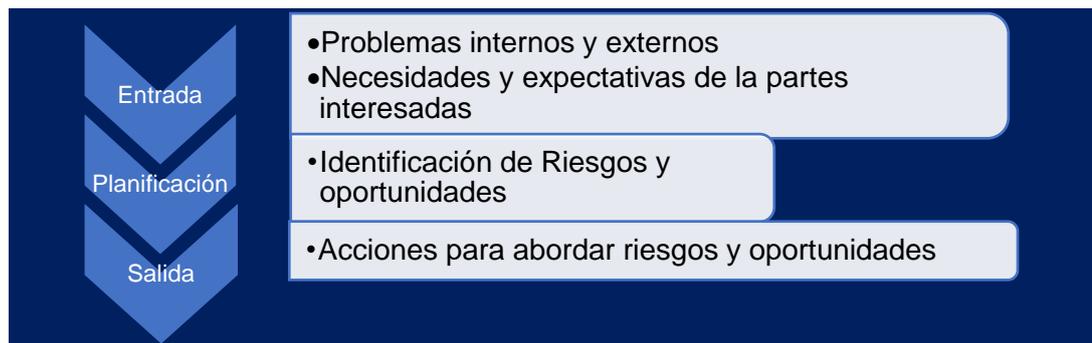
Responsabilidad: Respaldamos que en nuestra investigación llevada a cabo se cumplió con todos los parámetros que se requerían.

Para poder desarrollar en forma adecuada esta Auditoría Eléctrica, nos apoyaremos en la Sección 6, de planificación de la norma ISO 50001:2018, esta sección es el núcleo para una buena gestión eléctrica efectiva, clara y concisa.

A nivel estratégico

Figura 2.

Plan estratégico



Fuente. Elaboración propia

A nivel Táctico: Revisión eléctrica

Figura 3.

Plan táctico



Fuente. Elaboración propia

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar el estado actual de los sistemas eléctricos en el que se encuentra el Hospital.

Antes de proceder a realizar el diagnóstico de los equipos y el sistema eléctrico del Hospital, se procede a describir la ubicación gráfica del Hospital en estudio.

4.1.1. Ubicación del Hospital Regional Docente Las Mercedes

El Hospital en mención, está ubicado en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, Perú. Para una mejor descripción, se detalla a continuación los siguientes datos:

- Ubicación: Avenida Luis Gonzales 635, Chiclayo 14001.
- Latitud: -6.77238702
- Longitud: -79.8433178
- Altitud: 26 msnm

Figura 4.

Ubicación del Hospital Regional Docente Las Mercedes



Fuente. Google Earth Pro

Figura 5.

Hospital Regional Docente Las Mercedes



Fuente. Elaboración propia

4.1.2. Cantidad de equipos e instalaciones eléctricas

Para poder detallar el estado de los equipos, primero se va proceder a detallar la cantidad de equipos con los que se cuentan, de acuerdo a la cantidad de áreas o departamentos con los que cuenta el hospital.

4.1.2.1. Entrada principal del hospital

Tabla 1.

Entrada principal del Hospital.

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>Entrada principal</i>							Led	5

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la entrada principal solo se cuentan con 5 luminarias, el cual, son de tipo led, éstas están conectadas de manera automática con el alumbrado público, para encenderse de acuerdo al horario nocturno.

Figura 6.

Luminarias de la entrada principal



Fuente. Elaboración propia

4.1.2.2. Administración

Tabla 2.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección administración

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
ADMINISTRACIÓN	Comunicaciones y relaciones públicas		Impresora HP	1					
			Tv SAMSUNG	1	2-Doble entrada	1-Simple	Led	1	
			Computadora HP	2					
	Unidad de seguros		Impresora HP	1					
			Comp. SAMSUNG	2	2-Doble entrada	1-Simple	Led	2	
	Dirección		Comp. SAMSUNG	8			3-Doble	Led	8
			Aire acond. YORK	2	9-Doble entrada		3-Simple	Ahorrador	1
			Impresora HP	3					
	Planeamiento		Comp. SAMSUNG	15					
			Comp. SAMSUNG	17					
			Laptop HP	10					
			Impresora HP	10					
			Ventilador IMACO	8		38-Doble	15	Fluorescente	30
			Microondas OSTER	4					
			Cafetera SATHIYA	3					
		Aire acond. YORK	3						
		Luz de emergencia	5						
	Etiquetadora EPSON	2							

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección Administración, se encuentran instaladas 4 áreas, en el cual tenemos, el área de comunicaciones y relaciones públicas, el área de unidad de seguros, el área de dirección y todo lo que es planeamiento. En ninguna de estas áreas se encontró un equipo médico, se encontraron equipos eléctricos y sus instalaciones adecuadas para su funcionamiento, tal como se detalla en la tabla 2.

Figura 7.

Áreas de la sección de administración



Fuente. Elaboración propia.

4.1.2.3. Vestidores

Tabla 3.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección de vestidores

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
VESTIDORES	Área de Pediatría				3-Doble	3-Doble	Ahorrador	6	
	Dpto. de Inmunización	Refri. Medic. VESTFROST	5	Comp. SAMSUNG	3	8-Doble	1-Doble	Led	5
				Impresora HP	1				
				Aire Acond. YORK	1				
				Ventilador IMACO	1				
	Dpto. De Odontoesmatología	Sillón dental GNATUS	1	Regulador de Voltaje	1	10-Doble	4-Doble	Fluorescente	8
				Sillón dental KLINIC	1				
				Sillón dental ATLANTIC	1				
				Impresora HP	1				
				Refrigerador MAVE	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Dentro de la sección de vestidores, existen 3 áreas las cuales son las siguiente; primero tenemos el área de pediatría, también tenemos el departamento de Inmunización, por otro lado, está el departamento de Odontoesmatología, en cada área o departamento se encontró diversos equipos médicos y eléctricos, tal como se detalla en la tabla 3.

4.1.2.4. Pabellón “A”

Tabla 4.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección “A”

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
PABELLÓN "A"	<i>Traumatología</i>		Computadora HP	1	2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Geriatría</i>		Ventilador IMACO	1	1-Doble 1-Simple	1-Doble	Fluorescente Led	1 1	
	<i>Mamis</i>		Computadora HP Ventilador IMACO	2 1	3-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Reumatología</i>		Computadora HP	1	2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Psicología</i>		Ventilador Computadora HP	1 2	3-Doble	1-Triple	Fluorescente	3	
	<i>Otorrinolaringología</i>		Ventilador KINNZE	1	2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Cirugía</i>		Computadora HP	1	3-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Planificación</i>		Computadora HP	3	3-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Gastroenterología</i>			1	2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Ginecología</i>				2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Urología</i>		Ventilador IMACO	1	2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
	<i>Medicina</i>	Refri.	2	Computadora HP	1	4-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Jefatura</i>			Computadora HP Impresora HP	5 1	4-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Ginecología - Obstetricia</i>			Ventilador KINNZE	1	2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección del pabellón “A”, existen 14 áreas, la primera área es de Traumatología, la segunda área es de Geriatría, la tercera área es de Mamis, la cuarta área es de Reumatología, la quinta área es de Psicología, la sexta área tenemos a Otorrinolaringología, la séptima área es de Cirugía, la octava área tenemos a Planificación, la novena área es de Gastroenterología, la décima área tenemos a Ginecología, la decimoprimer área es Urología, la decimosegunda área es de Medicina, la decimotercera área es de Jefatura, la decimocuarta área es de Ginecología-Obstetricia. En la única área donde se logró hallar un equipo médico, fue en el área de Medicina, después, tenemos equipos eléctricos, tal cómo se detalla en la tabla 4.

4.1.2.5. Pabellón “B”

Tabla 5.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección “B”

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"

ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
PABELLÓN "B"	<i>Triaje</i>		Computadora HP	5		4-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
			Fotocopiadora HP	1					
	<i>Neurología</i>		Computadora HP	1		2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Neurocirugía</i>		Computadora HP	4		3-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
			Fotocopiadora HP	1					
	<i>Crecimiento y desarrollo personal</i>		Ventilador IMACO	1					
			Computadora HP	1		2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Salud mental</i>		Computadora HP	1		2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Dermatología</i>		Computadora HP	1		3-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Hematología</i>		Ventilador KINNZE	1		2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
	<i>Nutrición y Dietética</i>		Computadora HP	1		2-Doble	1-Simple	Fluorescente	2
	<i>Centro Craneofacial</i>		Ventilador KINNZE	1				Fluorescente	2
			Computadora HP	1		2-Doble	1-Doble	Led	2
<i>Anestesiología</i>		Ventilador IMACO	1						
		Computadora HP	1		2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	
<i>Estadística</i>		Computadora HP	1		2-Doble	1-Simple	Fluorescente	2	
<i>Cardiología</i>		Ventilador KINNZE	1		2-Triple	1-Simple	Fluorescente	2	
<i>Tópico</i>		Ventilador KINNZE	1						
		Computadora HP	1		2-Doble	1-Doble	Fluorescente	2	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección del pabellón "B", tenemos 13 áreas, la primera área es de Triaje, la segunda área es de Neurología, la tercera área es de Neurocirugía, la cuarta área es de Crecimiento y desarrollo personal, la quinta área es de Salud mental, la sexta área es de Dermatología, la séptima área es de Hematología, la octava área es de Nutrición y Dietética, la novena área es de Centro Craneofacial, la décima área es de Anestesiología, la decimoprimera área es de Estadística, la decimosegunda área es de Cardiología, la decimotercera área es de Tópico. En ninguna de estas áreas se pudo encontrar un equipo médico, lo que sí se encontró, fueron equipos eléctricos y sus instalaciones eléctricas necesarias para su funcionamiento, tal como se detalla en la tabla 5.

4.1.2.6. Admisión

Tabla 6.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Admisión.

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
ADMISIÓN	Archivos		Computadora HP	1	3-Doble	3-Simple	Fluorescente	6
							Ahorrador	4

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección de Admisión, solo existe el área de Archivos, se encontró en ella, 1 computadora HP, 3 tomacorrientes de doble entrada, 3 interruptores simples, 5 focos fluorescentes y 4 focos ahorradores. No se encontró ningún equipo médico, tal como se detalla en la tabla 6.

4.1.2.7. Iglesia

Tabla 7.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Iglesia

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
IGLESIA	<i>Dentro de la iglesia</i>							
	Zona de rezo (al costado de la iglesia)						Fluorescente	1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La infraestructura de la iglesia es de épocas muy antiguas, por no decir que es de épocas coloniales, las cuales en la actualidad está en abandono, los encargados del hospital lo tienen cercado a esta zona, para que ningún individuo se pueda acercar, ya que existen derrumbamientos, tal como se detalla en la tabla 7.

4.1.2.8. Cirugía-Pediatría

Tabla 8.*Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Cirugía-Pediatría*

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
<i>Cirugía & Pediatría</i>			Comp. SAMSUNG	12					
			Laptop HP	4					
			Impresora EPSON	6					
			Ventilador	2					
			Cafetera	1		12-Dobles	4-Simple	Fluorescente 2	16
			Aire acond. YORK	1					
			Lámpara	2					
			Luz de emergencia	1					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección no se cuenta con ningún equipo médico, solo tenemos otros equipos de complemento y muy aparte las instalaciones eléctricas que son primordiales y esenciales para su correcto funcionamiento de cada uno de ellos, tal como se muestra en la tabla 8.

4.1.2.9. Ginecología-Obstetricia

Tabla 9.*Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Ginecología-Obstetricia*

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
<i>Ginecología & Obstetricia</i>			Comp. SAMSUNG	10					
			Laptop HP	2					
			Impresora EPSON	3					
			Impresora HP	2					
			Ventilador	2		12-Doble	4-Simple	Fluorescente 2	14
			Aire acond. YORK	2					
			Luz de emergencia	1					
			Etiquetadora	2					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, tampoco se cuenta con ningún equipo médico. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias para realizar las actividades, tal como se muestra en la tabla 9.

4.1.2.10. Oftalmología

Tabla 10.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Oftalmología

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
<i>Oftalmología</i>			Comp. SAMSUNG	8					
			Impresora EPSON	4					
			Ventilador	2		12-Doble	5-Simple	Fluorescente 2	16
			Cafetera	1					
			Aire acond. YORK	1					
			Luz de emergencia	1					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección de oftalmología, no se encontró con ningún equipo médico. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias, para desenvolverse en sus actividades, tal como se muestra en la tabla 10.

4.1.2.11. Cajas-Psicoprofilaxis

Tabla 11.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Cajas-Psicoprofilaxis

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
CAJAS-PSICOPROFILAXIS	<i>Pasadizo (1er piso)</i>		Electrobomba PEDROLLO	1		1-Doble	Fluorescente 2	2	
	<i>Comedor 1 y 2 (1er piso)</i>		Televisor SAMSUNG	2	8-Doble	2-Doble	Fluorescente 2	8	
			Ventilador	4					
	<i>Escaleras para el 2do y 3er piso</i>		Luz de emergencia	2		6-Simple	Fluorescente 2	9	
	<i>Procs (2do piso)</i>			Computadoras HP	1				
				Comp. SAMSUNG	1				
				Impresora EPSON	1	10-Doble	4-Simple	Ahorrador	12
				Ventilador	4				
				Aire acond. YORK	1				
				Luces de emergencia	2				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, tampoco se encontró algún equipo médico. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias, para desenvolverse en sus actividades, tal como se detalla en la tabla 11.

4.1.2.12. Servicios higiénicos generales

Tabla 12.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Servicios Higiénicos generales

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>Servicios Higiénicos Generales</i>			Luz de emergencia	2		2-Doble	Fluorescente 2	10

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección de servicios higiénicos, se cuentan con 2 luces de emergencia, y con los fluorescentes necesarios para dar una iluminación adecuada, tal como se detalla en la tabla 12.

4.1.2.13. Laboratorio

Tabla 13.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Laboratorio

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>Laboratorio</i>	Microscopio	6	Comp. SAMSUNG	2	8-Doble	2-Doble	Fluorescente 2	6
			Impresora EPSON	1				
			Ventilador	1				
	Refrigeradora	3	Aire acond. YORK	1				
			Luz de emergencia	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la sección de laboratorio, se encontró con 6 microscopios que lo utilizan para realizar sus análisis, también se tiene 3 refrigeradoras que lo utilizan para conservar o mantener en buen estado lo que requieren. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias, tal como se muestra en la tabla 13.

4.1.2.14. SIS-Rehabilitación

Tabla 14.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección SIS-Rehabilitación

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>SIS-Rehabilitación</i>			Comp. SAMSUNG	2				
			Televisor SAMSUNG	1				
			Laptop HP	1				
			Impresora EPSON	1				
			Ventilador	2	8-Doble	3-Doble	Fluorescente 2	10
			Aire acond. YORK	2				
			Lámpara	1				
			Luz de emergencia	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, no se cuenta con ningún tipo de equipo médico. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias y su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 14.

4.1.2.15. Uro Pediatría SIS

Tabla 15.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Uro Pediatría SIS

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>Uro Pediatría SIS</i>			Comp. SAMSUNG	4				
			Impresora EPSON	2				
			Ventilador	1	16-Doble	4-Simple	Fluorescente 2	16
			Aire acond. YORK	1				
			Luz de emergencia	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección de Uro Pediatría SIS, no se cuenta con ningún tipo de equipo médico. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias, tal como se muestra en la tabla 15.

4.1.2.16. Hospitalización

Tabla 16.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Hospitalización

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
<i>Hospitalización</i>			Ventilador	6					
			Televisor	2					
			Aire acond. YORK	2			8-Doble	Fluorescente 2	16
			Comp. SAMSUNG	3					
			Comp. HP	2	16-Doble				
			Laptop HP	2					
			Impresora EPSON	3			6-Simple	Ahorrador	6
			Luz de emergencia	2					
			Etiquetadora	2					

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En esta sección de Hospitalización, no se cuenta con ningún tipo de equipo médico. Se tiene las instalaciones eléctricas necesarias y su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 16.

4.1.2.17. Casa de fuerza-Cocina-Lavandería

Tabla 17.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Casa de fuerza-Cocina-Lavandería

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"										
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.		
CASA DE FUERZA	<i>Casa de Fuerza</i>		Caldero petrolero	1						
			Caldero a GLP	1				Fluorescente 2	6	
			Cald. petrolero negro	1		8-Doble	1-Doble			
			Tablero de control	1						
			Tanques purificación	3						
			Televisor	1					Led	3
			Grupo electrógeno	1						
	<i>Habitación y SS. HH Casa de Fuerza</i>				2-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	1		
							Flu. Redon ant.	1		
COCINA	<i>Cocina</i>		Ventilador	3						
			Licudadora	2						
			Batidora	1		6-Doble	2-Simple	Fluorescente 2	6	
			Microondas	1						
			Refri. SAMSUNG	2						
LAVANDERÍA	<i>Lavandería</i>		Comp. HP	1						
			Etiquetadora	1		10-Doble	3-Simple	Fluorescente 2	6	
			Lavadoras	4						
			Secadoras	2						
	<i>Selección de ropa limpia</i>				4-Doble	1-Doble	Fluorescente 2	4		
	<i>Camerinos</i>				4-Doble	1-Doble	Fluorescente 2	4		
PLANTA DE OXIGENO	<i>Pequeña planta de oxígeno</i>		Motor SIGMA	1						
			Tanques	2						
			Comp. OKS	1		5-Doble	1-Simple	Fluorescentes	4	
			Comp. KAESER	1						
			Electrobomba PEDROLLO	2						
			Tablero de control	1						

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En estas secciones, no se cuenta con ningún tipo de equipo médico. Pero se cuentan con equipo de gran capacidad, también se tiene las instalaciones eléctricas necesarias y su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 17.

4.1.2.18. Comedor 1

Tabla 18.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Comedor 1

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
<i>Comedor 1</i>			Televisor SAMSUNG	1					
			Ventilador	2					
			Microondas	1					
			Cafetera	2		8-Doble	1-Doble	Fluorescente 2	6
			Aire acond. YORK	1					
			Luz de emergencia	1					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección del comedor 1, se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 18.

4.1.2.19. Comedor 2

Tabla 19.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Comedor 2

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
<i>Comedor 1</i>			Televisor SAMSUNG	1					
			Ventilador	1					
			Microondas	1					
			Aire acond. YORK	1		8-Doble	1-Doble	Fluorescente 2	6
			Luz de emergencia	1					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 19.

4.1.2.20. Banco de sangre

Tabla 20.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Banco de Sangre

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>Banco de sangre</i>	Refri. de conservación	2	Comp. SAMSUNG	2	3-Tomacorrientes	1-Simple	Fluorescente 2	4
			Impresora EPSON	1				
			Ventilador	1				
			Lámpara	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, se tienen 2 refrigeradoras que sirven de conservación las diferentes muestras que se extraen, también se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 20.

4.1.2.21. Teología

Tabla 21.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Teología

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
<i>Teología</i>			Comp. SAMSUNG	2	6-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	4
			Impresora EPSON	1				
			Ventilador	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección de teología, no se tiene ningún equipo médico, pero si se tienen algunos equipos eléctricos, y las

instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 21.

4.1.2.22. Centro Quirúrgico

Tabla 22.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Centro Quirúrgico

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
Centro Quirúrgico			Comp. SAMSUNG	10				
			Impresora EPSON	6				
			Ventilador	2	12-Doble	4-Simple	Fluorescente	2
			Aire acond. YORK	2				
			Luz de emergencia	2				
								16

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, el cual es el Centro Quirúrgico, no se tiene ningún equipo médico, pero si se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 22.

4.1.2.23. Clínica

Tabla 23.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Clínica

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
Clínica			Comp. SAMSUNG	6				
			Laptop HP	2				
			Impresora EPSON	4			6-Doble	
			Ventilador	4	20-Doble			Fluorescente 2
			Cafetera	2				
			Aire acond. YORK	2				
			Lámpara	2			2-Simple	
			Luz de emergencia	4				
								14

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección, no se tiene ningún equipo médico, pero si se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas

necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 23.

4.1.2.24. Anatomía-Patología

Tabla 24.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Anatomía-Patología

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
Anatomía & Patología			Computadoras HP	2				
			Comp. SAMSUNG	2				
			Impresora EPSON	2				
			Ventilador	1	9-Doble	4-Simple	Fluorescente 2	18
			Aire acond. YORK	1				
			Lámpara	1				
			Luz de emergencia	2				

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección de Anatomía y Patología, no se tiene ningún equipo médico, pero si se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 24.

4.1.2.25. Tratamiento

Tabla 25.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Tratamiento

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
DISPONIBLE TRATAMIENTO	Consultorio TB (1er piso)		Comp. SAMSUNG	2	3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
			Impresora EPSON	1				
	Enfermería (1er piso)		Comp. SAMSUNG	1	3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
			Impresora EPSON	1				
	Espera TB (1er piso)		Comp. SAMSUNG	1	3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
			Impresora EPSON	1				
	Repostero (1er piso)				3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
	Espera TB MDR (1er piso)		Comp. SAMSUNG	1	3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
			Impresora EPSON	1				
	Dep. de insumos (1er piso)				3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
	Nutrición psicológica (1er piso)		Comp. SAMSUNG	2	3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
			Impresora EPSON	1				
Alergias	1	Comp. SAMSUNG	2	6-Doble	2-Simple	Fluorescente 2	2	

(1er piso)	Refri. Medicina		Impresora EPSON	1				
SS. HH (1er piso)						2-Simple	Fluorescente	2
Laboratorio (2do piso)	Balanza CIENTIFIC	1	Aire acond. YORK Ventilador	1 2	10-Doble	1-Doble	Fluorescente 2	18
Ambiente administrativo (2do piso)			Comp. SAMSUNG Impresora EPSON Ventilador	1 1 1	3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
Vestidor (2do piso)					3-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
Pasadizo (2do piso)			Luz de emergencia	1	1-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	4
SS. HH (2do piso)						2-Simple	Fluorescente	2
Capacitación (3er piso)			Comp. SAMSUNG	1				
			Comp. HP	1				
			Impresora EPSON	2				
			Radio antigua	1	2-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
			Enmicadora	1				
			Estabilizador Ventilador	2 1				
Oficina (3er piso)			Maq. Costurera Jarra eléctrica	4 1	4-Doble	2-Simple	Fluorescente 2	6
Sala de usos múltiples (3er piso)			Aire acond. YORK	1	4-Doble	1-Doble	Fluorescente 2	18
			Luz de emergencia	3				
Pasadizo (3er piso)			Luz de emergencia	1	1-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	4
SS. HH (3er piso)			Maq. Costurera	1		2-Simple	Fluorescente	2
Fuera del edificio (3er piso)			Electrobomba PEDROLLO	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección de Disponible tratamiento, como equipos médicos se tiene 1 refrigeradora de medicinas y una balanza CIENTIFIC de laboratorio, también se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias, con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 25.

4.1.2.26. Farmacia

Tabla 26.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Farmacia

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT .	OTROS EQUIPOS	CANT .	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
FARMACIA	Almacén especializado SISMED	Refrigeradora de medicamentos	4	Comp. SAMSUNG	3	5-Doble	1-Simple	Fluorescente	4
				Impresora EPSON	1				
	Pasadizo					1-Simple	Ahorrador	1	
	Oficina de Químico farmacéuticos			Comp. SAMSUNG	3	2-Doble	1-Simple	Fluorescente	1
				Impresora EPSON	1			Ahorrador	1
				Ventilador	1				
	Dispensación de medicamentos	Refrigeradora de medicamentos	1	Comp. SAMSUNG	2	4-Doble	1-Doble	Fluorescente-2	4
				Impresora EPSON	1			Ahorrador	3
				Aire acond. YORK	1				
	Baño y Pasadizo			Equipo de Internet	1		2-Simple	Fluorescente	1
							Ahorrador	1	

Farmacotecnia	Eq. Disolución BIOLAB	1	Computadora LG	1	5-Doble	1-Simple	Fluorescente-4	2
	Balanza	1	Etiquetera EPSON	1				
	Refri. CIENTIFIC	1	Refri. BIOBASE	1				
Jefatura de Farmacia			Comp. SAMSUNG	1	4-Doble	1-Simple	Fluorescente	1
			Comp. TEROS	1				
			Impresora HP	1				
			Ventilador IMACO	1				
Entrega de medicamentos			Comp. TEROS	1	4-Doble	1-Simple	Fluorescente-2	2
			Comp. HP	1				
			Etiquetera EPSON	1				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección de Farmacia, se tienen equipos médicos, como por ejemplo refrigeradoras que sirven como conservación de los medicamentos, se tienen equipos de disolución y una balanza, también se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 26.

4.1.2.27. Cafetería y almacén

Tabla 27.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Cafetería y Almacén

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"								
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.
CAFETERÍA Y ALMACÉN	Tienda		Computadora HP	2	3-Doble	1-Doble	Led	2
			Fotocopiadora EPSON	2				
			Impresora HP	1				
			Cámara de seg.	1				
	Cafetín		Computadora HP	1	4-Doble	1-Doble	Led	2
			Máquina de refrescos	1				
			Maquí. De gaseosas	1				
			Refri. De helados	1				
			Ventilador	1				
	2do piso de cafetín		Cámara de seg.	1	8-Doble	1-Doble	Led	17
			Tv. SAMSUNG	1				
			Ventilador	3				
		Computadora HP	1					
Reniec		Cámara de seg.	3	1-Doble	1-Triple	Fluorescente	3	
		Luz de emergencia	2					
		Luz de emergencia	1					
		Ventilador	1					
Voluntariado		Computadora HP	1	3-Doble 1-Simple	1-Doble	Led	3	
		Impresora HP	1					
Servicio de colposcopia	Equipo EDAN	1	Aire acondicionado	1	3-Doble	1-Doble	Fluorescente	2
			Televisor SAMSUNG	1				
			Impresora HP	1				
			Laptop HP	1				
Almacén Fachada			Aire acond. YORK	1	4-Doble	1-Triple	Led	6
			Ventilador	2				
						Led	3	

Fuente: *Elaboración propia.*

Interpretación: En esta sección, se tiene un equipo médico, de marca EDAN, también se tienen algunos equipos eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 27.

4.1.2.28. Emergencia

Tabla 28.

Equipos e instalaciones eléctricas de la sección Emergencia

"HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES CHICLAYO"									
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	EQUIPOS MÉDICOS	CANT.	OTROS EQUIPOS	CANT.	TOMACORRIENTES	INTERRUPTORES	LUMINARIAS	CANT.	
EMERGENCIA	Triage Emergencia		Computadora	2					
			Estabilizador	1	4-Doble	1-Doble	Fluorescente	3	
			Aire acond. YORK	1					
	Rayos X Digital	Equipo de mesa TOSHIBA	1	Computadora	1	4-Doble	1-Triple		
		Impresora de placas	1	Impresora HP	1	1-Simple	1-Simple	Fluorescente 4	3
	Jefatura del departamento de emergencia			Aire acond. LENNOX	1				
				Computadora	3		1-Simple	Fluorescente 4	2
				Impresora HP	1	3-Doble		Led	1
				Aire acond. YORK	1		1-Simple	Flu. 4 del baño	1
	Ginecología-Oncología			Estabilizador	1				
				Computadora	2		1-Doble	Flu. Redon ant.	3
				Impresora HP	1	2-Doble	1-Simple		
	Procedimientos			Tallímetro	1		1-Simple baño	Ahorrador baño	1
				Comp. SAMSUNG	2	2-Doble	1-Simple	Fluorescente 2	2
	Ecografía	Impresora SONY	1	Impresora HP	2				
		Ecógrafo MINDRAY	1	Comp. SAMSUNG	2	4-Doble	1-Simple	Led	4
	Mamografía	Mamógrafo	1	Impresora EPSON	1				
		Impresora	1	Comp. SAMSUNG	2	4-Doble	1-Simple	Led	4
Tomografía	Tomógrafo	1	Impresora HP	1	4-Doble	1-Simple	Led	4	
	Impresora	1	Comp. SAMSUNG	1					
Unidad de cuidados intensivos	Monitor de frecuencia cardiaca	4	Impresora HP	1	10-Doble	2-Simples	Fluorescente	4	
			Comp. SAMSUNG	4			Led	4	
			Impresora EPSON	1					
Pasadizo al 2do y 3er piso			Luces de emergencia	2		5-Simples	Fluorescente 2	10	

Elaboración propia.

Interpretación: En esta sección de Farmacia, se tienen equipos médicos, en el área de rayos X, en ecografía, mamografía, tomografía, y en el área de cuidados intensivos, también se tienen algunos equipos

eléctricos, y las instalaciones eléctricas necesarias con su complemento de cada uno de ellas, tal como se muestra en la tabla 28.

4.1.3. Estado actual de los equipos e instalaciones eléctricas

4.1.3.1. Entrada principal del Hospital

Las luminarias que están en uso en la entrada del hospital, están funcionando con total normalidad, no existe ningún parpadeo, o anomalía que les impida que una de ellas no funcione, como se ve en la figura 3.

4.1.3.2. Administración

Lo mismo pasa con la sección de administración, donde no se pudo visualizar u observar algún inconveniente en el funcionamiento de los equipos.

4.1.3.3. Vestidores

En la sección vestidores existe un inconveniente solo en el departamento de Odontoesmatología, donde hay algunas conexiones que están por cambiar o mejorar, como también, dar el último acabado y sellado, de esta forma evitamos que cualquier persona que ronde por este espacio, se electrocute y pueda causarle la muerte, tal como se observa en la figura 8.

Figura 8.

Zona peligrosa e inconclusa en el dpto. de Odontoesmatología



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.4. Pabellón "A"

En el pabellón A, el pasadizo en cual nos lleva a cada una de las áreas o departamentos, no están en funcionamiento algunos ventiladores, debido a su antigüedad, algunos sócate están sin ningún foco, tal como se muestra en la figura 9.

Figura 9.

Sócate en mal estado, corroído



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.5. Pabellón "B"

En esta sección tienen los mismos inconvenientes que en el pabellón "A", algunas instalaciones eléctricas están incompletas, tal como se muestra en la figura 10.

Figura 10.

Falta de foco en la instalación



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.6. Admisión

En la sección admisión, el área de archivos, está en mal estado las instalaciones eléctricas, debido a que los cables están colgando, las llaves termomagnéticas no están empotradas en la pared, algunos fluorescentes han cumplido su ciclo de vida y no ha vuelto a ser repuestos, tal como se muestra en la figura 11.

Figura 11.

Estado de las instalaciones eléctricas en Admisión



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.7. Iglesia

En esta sección existe riesgo eléctrico, debido que, los cables que alimentan el sistema de alumbrado, están en el aire, y parte de un sócate no tiene un foco. Tal como se muestra en la figura 12.

Figura 12.

Estado de las instalaciones eléctricas de la Iglesia



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.8. Cirugía-Pediatría

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.9. Ginecología-Obstetricia

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.10. Oftalmología

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.11. Cajas-Psicoprofilaxis

En esta sección, en la entrada del edificio, hay dos llaves termomagnéticas que son muy antiguas. Aparte de eso, parte de la alimentación de esas termomagnéticas están sin protección, están a la intemperie. Las demás instalaciones eléctricas de las áreas o departamentos, han sido renovadas, por lo tanto, están funcionando de la mejor manera, tal como se muestra en la figura 13.

Figura 13.

Estado de las instalaciones eléctricas de la entrada de Cajas-Psicoprofilaxis



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.12. Servicios higiénicos general

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.13. Laboratorio

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.14. SIS-Rehabilitación

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.15. Uro pediatría SIS

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.16. Hospitalización

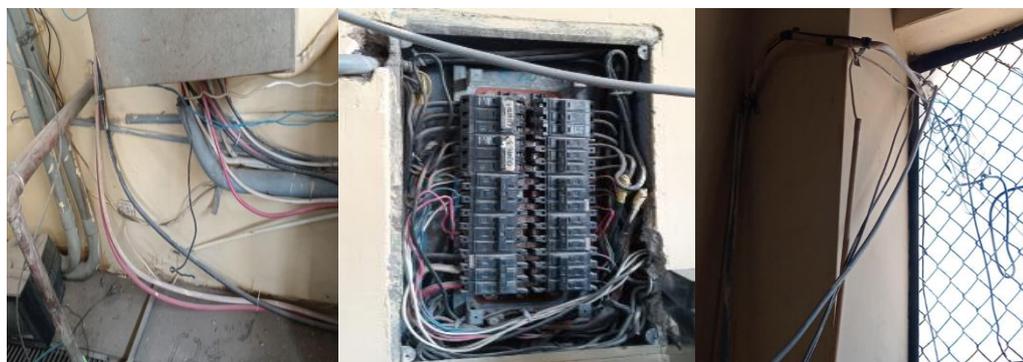
Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.17. Casa de fuerza-Cocina-Lavandería

En esta sección existen muchas deficiencias en el área de casa de fuerza, el sistema de cableado de las instalaciones eléctricas no es el adecuado, todo está enredado y no está cubierto o empotrado en la pared. El tablero de control donde esta todas las llaves termomagnéticas esta sin tapa, tal como se muestra en la figura 14.

Figura 14.

Estado de las instalaciones eléctricas del área de casa de fuerza



Fuente. Elaboración propia

En el área de los camerinos, el interruptor esta sin tapa de recubrimiento, el cual protege a cualquier individuo de una electrocución, tal como se ve en la figura 15.

Figura 15.

Estado de las instalaciones eléctricas del área lavandería



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.18. Comedor 1

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.19. Comedor 2

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.20. Banco de sangre

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.21. Teología

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.22. Centro Quirúrgico

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.23. Clínica

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.24. Anatomía-Patología

Instalaciones eléctricas recientemente renovadas, todos los equipos que tienen en esta sección, están funcionando.

4.1.3.25. Tratamiento

Existe un inconveniente en el área de capacitación, en el cual no está funcionando una impresora y una computadora, debido a que están malogrados. Uno de los estabilizadores de voltaje es muy antiguo, si se mueve deja de funcionar, tal como se muestra en la figura 16.

Figura 16.

Estado de los equipos eléctricos del área de tratamiento



Fuente. Elaboración propia

En el pasadizo en el cual se dirige al área de oficina, a los servicios higiénicos y al salón de usos múltiples, hay una maquina costurera que esta malograda, esta corroída a falta de un mantenimiento o cambio de algunas piezas, tal como se muestra en la figura 17.

Figura 17.

Estado del equipo de costura



Fuente. Elaboración propia

Fuera del edificio de la sección de tratamiento esta la electrobomba que abastece de agua al tanque que está en el 4 piso, pero a dicho bomba le falta una limpieza y cambio de conductores de alimentación, los que tienen actualmente se ven muy antiguos, tal como se muestra en la figura 18.

Figura 18.

Estado de la electrobomba del edificio de tratamiento



Fuente: Elaboración propia

4.1.3.26. Farmacia

En la sección farmacia, en el almacén SSIMED, un sócate está vacío, no tiene su foco de complemento. También se están utilizando extensiones eléctricas con el calibre de conductor inadecuado, tal como se ve en la figura 19.

Figura 19.

Estado de las instalaciones eléctricas del almacén SISMED



Fuente. Elaboración propia

En el pasadizo de esta misma sección, no funciona el sistema de alumbrado, se desconoce la causa por la cual sucede tal caso, tal como se ve en la figura 20.

Figura 20.

Estado de las instalaciones eléctricas del pasadizo



Fuente: Elaboración propia

En el área de dispensación de medicamentos un sódete está vacío, parte de las conexiones eléctricas no están cubiertas, los cables conductores están a la intemperie, tal como se ve en la figura 21.

Figura 21.

Estado de las instalaciones eléctricas del área de dispensación de medicamentos



Fuente Elaboración propia

En el pasadizo el cual lleva los servicios higiénicos están las conexiones eléctricas en el aire, no están cubiertas por nada, tal como se ve en la figura 22.

Figura 22.

Estado de las instalaciones eléctricas del pasadizo a los servicios higiénicos



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.27. Cafetería y Almacén

En esta sección no existen deficiencias. Todos los equipos e instalaciones eléctricas están funcionando de la mejor manera, tal como se muestra en la figura 23.

Figura 23.

Estado de las instalaciones eléctricas en la sección cafetería y almacén



Fuente. Elaboración propia

4.1.3.28. Emergencia

En esta sección, la gran parte de las instalaciones eléctricas, han sido renovadas, los equipos eléctricos y médicos han sido innovados. Un inconveniente puntual es el que pasa con el tomógrafo, que tuvo un costo

elevado a más de 3 millones de soles, el cual esta malogrado, no está en funcionamiento desde el año 2020.

4.1.4. Características de algunos equipos eléctricos

De manera general, vamos a describir las características de cada uno de los equipos médicos y equipos eléctricos, que se han encontrado durante la inspección a cada una de las instalaciones del hospital.

4.1.4.1. Refrigeradora VESTFROST

Tabla 29.

Características de la refrigeradora VESTFROST

Características de la Refrigeradora	
Marca	VESTFROST Solutions
Tipo	MF 214
Voltaje	220-240 V
Frecuencia	50/60 Hz
Temperatura	Clase T (+16°C+43°C)
Potencia	210 W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.2. Refrigeradora BIOBASE

Tabla 30.

Características de la refrigeradora BIOBASE

Características de la Refrigeradora	
Marca	BIOBASE
Tipo	BPR-5V238
Voltaje	220 VAC
Frecuencia	60 Hz
Refrigerante	R600a/31g

Potencia	162 W
----------	-------

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.3. Refrigeradora °B MEDICAL SYSTEMS

Tabla 31.

Características de la refrigeradora BIOBASE

Características de la Refrigeradora	
Marca	°B MEDICAL SYSTEMS
Modelo	P700
Voltaje	220-240VAC
Corriente	1.2 A
Frecuencia	50/60 Hz
Refrigerante	R600a/0.080kg
Potencia	300 W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.4. Impresora HP

Tabla 32.

Características de la impresora HP

Características de la impresora	
Marca	HP
Modelo	CZ195A
Voltaje	220-240 V AC
Corriente	3.5 A
Frecuencia	50/60 Hz
Potencia en reposo	59 W
Potencia en uso	1130W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.5. Aire acondicionado LG

Tabla 33.

Características del aire acondicionado LG

Características del aire acondicionado	
Marca	LG
Tipo	Split Unitario Pared
Capacidad de enfriamiento	24 500 BTU/H
Factor de eficiencia	A
Gas refrigerante	R410A
Voltaje	220 V AC
Frecuencia	60 Hz
Potencia	1130W-1202W-1125W-20W-33W

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.6. Aire acondicionado YORK

Tabla 34.

Características del aire acondicionado YORK

Características del aire acondicionado	
Marca	YORK
Tipo	Split Pared Inverter
Capacidad de enfriamiento	24 000 BTU/H
Factor de eficiencia	A
Gas refrigerante	R410A
Voltaje	220 V AC
Frecuencia	60 Hz
Potencia	1550W-1125W-860W-20W-33W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.7. Sillón dental GNATUS

Tabla 35.

Características del sillón dental GNATUS

Características del sillón dental	
Marca	GNATUS
Modelo	X
Sistema de mangueras	Colgantes
Voltaje	127/220 V AC
Frecuencia	50/60 Hz
Potencia de entrada	200VA

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.8. Estabilizador Nipponamerica

Tabla 36.

Características del estabilizador Nipponamerica

Características del estabilizador	
Marca	Nipponamerica
Regulador de voltaje automático	5KVA
Rango de voltaje de entrada	80-260V
Salida dual	110 VCA y 220VCA
Retardo de cuenta regresiva	10 segundos
Regulación de salida precisa	+3%

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.9. Ventilador

Tabla 37.

Características del ventilador IMACO

Características del ventilador	
Marca	IMACO
Tipo	Ventilador de pie

Potencia	45 W
----------	------

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.10. Ventilador KINNZE

Tabla 38.

Características del ventilador KINNZE

Características del ventilador	
Marca	KINNZE
Modelo	KYT30-L3
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz
Potencia	42 W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.11. Ventilador MIRAY

Tabla 39.

Características del ventilador MIRAY

Características del ventilador	
Marca	MIRAY
Modelo	VMP-16
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz
Potencia	60W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.12. Luz de emergencia HAGROY

Tabla 40.

Características de la luz de emergencia HAGROY

Características de la luz de emergencia	
Marca	HAGROY
Modelo	LD-72SMD
Voltaje	220VAC/110VAC
Cantidad de luces LED	72
Flujo luminoso Min-Max	300 lm
Potencia	7.5W
Batería recargable	Si

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.13. Máquina de refrescos RYU

Tabla 41.

Características de la máquina de refrescos RYU

Características de la máquina de refrescos	
Marca	RYU
Modelo	LSP18x2B
Frecuencia	50/60 Hz
Voltaje	220 V
Capacidad	18 litros c/tolva
Amperaje	1.4 A
Potencia	280 W
Gas refrigerante	R13A

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.14. Televisor SAMSUNG 32"

Tabla 42.

Características del televisor SAMSUNG DE 32"

Características del televisor

Marca	SAMSUNG
Modelo	UN32T4300AGXPE
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz
Potencia de parlantes	10 W - 2Ch
Calidad de figura	HD
Potencia	160 W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.15. Balanza BIOLAB

Tabla 43.

Características de la balanza BIOLAB

Características de la balanza	
Marca	BIOLAB
Modelo	PHS-3E
Frecuencia	50/60Hz
Voltaje	220V
Potencia	160W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.16. Enmicadora ROYAL SOVEREIGN

Tabla 44.

Características de la enmicadora ROYAL SOVEREIGN

Características de la enmicadora	
Marca	ROYAL SOVEREIGN
Modelo	BD-500
Frecuencia	50Hz
Voltaje	220V-240V
Corriente	0.54A

Potencia	124W
----------	------

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.17. Radio SANYO

Tabla 45.

Características de la radio SANYO

Características de la radio	
Marca	SANYO
Frecuencia	50Hz
Voltaje	230VAC – 9VDC
Potencia	7.5W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.18. Motor de maquina costurera HO HSING

Tabla 46.

Características del motor HO HSING de la maquina costurera

Características del motor	
Marca	ROYAL HO HSING
Modelo	CL-1243
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	200V-240V
Corriente	3.4A-3.8A
Fase	1
Polos	2
Potencia	3/4HP
RPM	2850-3450

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.19. Jarra eléctrica SATHIYA

Tabla 47.

Características de la jarra eléctrica SATHIYA

Características de la jarra eléctrica	
Marca	SATHIYA
Modelo	Hervidor
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	200V-240V
Capacidad	2 litros
Potencia	1800W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.20. Electrobomba PEDROLLO

Tabla 48.

Características de la electrobomba PEDROLLO

Características de la electrobomba	
Marca	PEDROLLO
Relación	C
Frecuencia	60Hz
Voltaje	220VAC
H Máxima	35 metros
H Mínima	19 metros
Potencia	1HP
Temperatura máxima	90°

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.21. Computadora SAMSUNG

Tabla 49.

Características de las computadoras SAMSUNG

Características de las computadoras		
Marca	SAMSUNG	
Modelo	S24R35AFHN	S19B300N
Frecuencia	50-60Hz	
Voltaje	14VDC	
Corriente	1.79A	1.43A
Potencia	300W	

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.22. Computadora LG

Tabla 50.

Características de la computadora LG

Características de la computadora	
Marca	LG
Modelo	FALTRON E1941
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	100VAC-240VAC
Corriente	0.8A
Potencia	18W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.23. Etiquetadora EPSON

Tabla 51.

Características de la etiquetadora EPSON

Características de la etiquetadora	
Marca	EPSON
Modelo	TM-U220A
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	220VAC-240VAC

Potencia	2W
----------	----

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.24. Equipo de radiografía TOSHIBA

Tabla 52.

Características del equipo de radiografía TOSHIBA

Características del equipo de radiografía	
Marca	TOSHIBA
Modelo	E7239
Frecuencia	50-60Hz
Máximo Voltaje	125kV

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.25. Equipo de radiografía SG HEALTH CARE

Tabla 53.

Características del equipo de radiografía SG HEALTH CARE

Características del equipo de radiografía	
Marca	SG HEALTH CARE
Modelo	SS-1000
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	24VDC
Potencia	300W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.26. Impresora CARESTREAM

Tabla 54.

Características de la impresora CARESTREAM

Características de la impresora de radiografía	
Marca	CARESTREAM
Modelo	DRYVIEW 5950 Laser Imager
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	90-130VAC; Máximo 9A
	180-264VAC; Máximo 4.5A
Potencia	530W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.27. Tallímetro

Tabla 55.

Características de la báscula medica con tallímetro RICE LAKE

Características de la báscula medica con tallímetro	
Marca	RICE LAKE
Modelo	150-10
Frecuencia	50-60Hz
Voltaje	9VDC
	120VAC-230VAC
Potencia	30W

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.28. Compresor de aire KAESER

Tabla 56.

Características del compresor de aire KAESER de la planta de oxígeno

Características del compresor de aire	
Marca	KAESER
Compresor de tornillo	BSD 50
Frecuencia	60Hz

Potencia	50+1.01HP
Sobrepresión máxima	125psig
Tensión	380V
Corriente a plena carga	77A
Fases	3
Corriente de cortocircuito	50kA
Fusible	110A
Clase	AJT
Rotación nominal del motor	3570rpm

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.29. Secador de aire comprimido PARKER

Tabla 57.

Características del secador de aire comprimido PARKER de la planta de oxígeno

Características del secador de aire comprimido	
Marca	PARKER
Frecuencia	60Hz
Potencia	3.5Kw
Máxima presión de refrigeración	1.7MPag 2.0Mpag
Mínima presión de refrigeración	0.1Mpag 1.4Mpag
Refrigerante	17barg 20barg
Presión	1barg 14barg
Temperatura máxima ambiente	5°C 41°F
Temperatura mínima ambiente	50°C 122°F
Tensión	380V
Corriente	8A
Fases	3
Refrigerante	513A

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.30. Generador de oxígeno OXYWISE

Tabla 58.

Características del generador de oxígeno OXYWISE de la planta de oxígeno

Características del generador de oxígeno	
Marca	OXYWISE
Tipo	065
Frecuencia	50-60Hz
Potencia	3.5Kw
Capacidad	1000 litros
Máxima presión permitida	10.5bar
Min y Max temperatura máxima	5°C-50°C
Tensión	110V-230V
Corriente	8A

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.31. Motor TOSHIBA

Tabla 59.

Características del motor TOSHIBA de la planta de oxígeno

Características del motor de la planta de oxígeno	
Marca	TOSHIBA
Modelo	0104SDSR41A-P
Frecuencia	60Hz
Potencia	7.5Kw
Eficiencia nominal	91.7
Factor de seguridad	1.15
Factor de potencia	79.5
Tensión	230V-460V
Corriente	26.13A/13.0A

Rotación nominal del motor	1450rpm
----------------------------	---------

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.32. Caldero petrolero LOOS

Tabla 60.

Características del caldero petrolero LOOS

Características del caldero petrolero	
Marca	LOOS
Tipo	RH-94627
Presión de trabajo	10BAR
Capacidad	800kg/h
Características del motor	
Marca	WEISHAUPT
Frecuencia	60Hz
Potencia eléctrica	2.16 kW
Potencia máxima	298kW
Potencia mínima	1190kW
Tensión de mando	220VAC, 1
Tensión de red	220VAC, 3
Corriente	26.13A/13.0A
Rotación nominal del motor	1450rpm

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.33. Caldero a petróleo negro DC INDUSTRIAL

Tabla 61.

Características del caldero de petróleo negro DC INDUSTRIAL

Características del caldero de petróleo negro	
Marca	DC-INDUSTRIAL BOILER CO
Modelo	IRP3TB5002
Año construido	1982

Superficie de calefacción	250
Características del motor	
Marca	POWER FLAME
Modelo	J50A-15
Frecuencia	60Hz
Tensión	115V-230V
Corriente	2.8A

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.34. Caldero a GLP INGEVAP SAC

Tabla 62.

Características del caldero a GLP INGEVAP SAC

Características del caldero a GLP	
Marca	INGEVAP SAC
Modelo	D46-60-G
Frecuencia	60Hz
Potencia	60BHP
Superficie calefacción	300 pies ²
Producción de vapor	2070 libras/hora
Calor generado	2308BHP
Presión máxima de trabajo	150psig
Eficiencia térmica	87% al 100%
Control	110V
Características del motor	
Tensión	220-240/380-415VAC
Frecuencia	60Hz
Factor de potencia	0.88-0.80
Eficiencia	82.5

Fuente: Elaboración propia

Para encontrar las áreas o departamentos donde se posee un mayor consumo de energía, primero se identificará las áreas con mayor potencia instalada, la cual se podrá apreciar en la tabla 63.

Tabla 63.

Cuadro de áreas/Departamento y su potencia Instalada

ITEM	ÁREA O DEPARTAMENTO	POTENCIA INSTALADA (kW)
1	Administración	28.2570
2	Admisión	0.2900
3	Anatomía-Patología	3.6780
4	Banco De Sangre	0.7040
5	Cafetería	5.3465
6	Cajas-Psicoprofilaxis	4.4490
7	Casa De Fuerza	5.8110
8	Centro Quirúrgico	5.7655
9	Cirugía-Pediatría	7.5315
10	Clínica	10.7960
11	Cocina	5.8350
12	Comedor 1	6.8925
13	Comedor 2	3.2475
14	Emergencia	286.257
15	Farmacia	8.2390
16	Ginecología Obstetricia	8.6265
17	Hospitalización	7.7245
18	Iluminación	31.2400
19	Laboratorio	3.0285
20	Lavandería	11.0300
21	Oftalmología	6.8535
22	Pabellón "A"	6.1750
23	Pabellón "B"	6.4060
24	Planta De Oxígeno	160.3800
25	SIS-Rehabilitación	5.7715
26	Teología	0.7010
27	Tratamiento	14.4970
28	Uro Pediatría SIS	3.6905
29	Vestidores	5.638
TOTAL		654.8615

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente, pasamos a ordenar la potencia instalada de mayor a menor, para que sea más notorio, el área en la cual existe una mayor potencia instalada.

Tabla 64.

Potencia Instalada de mayor a menor

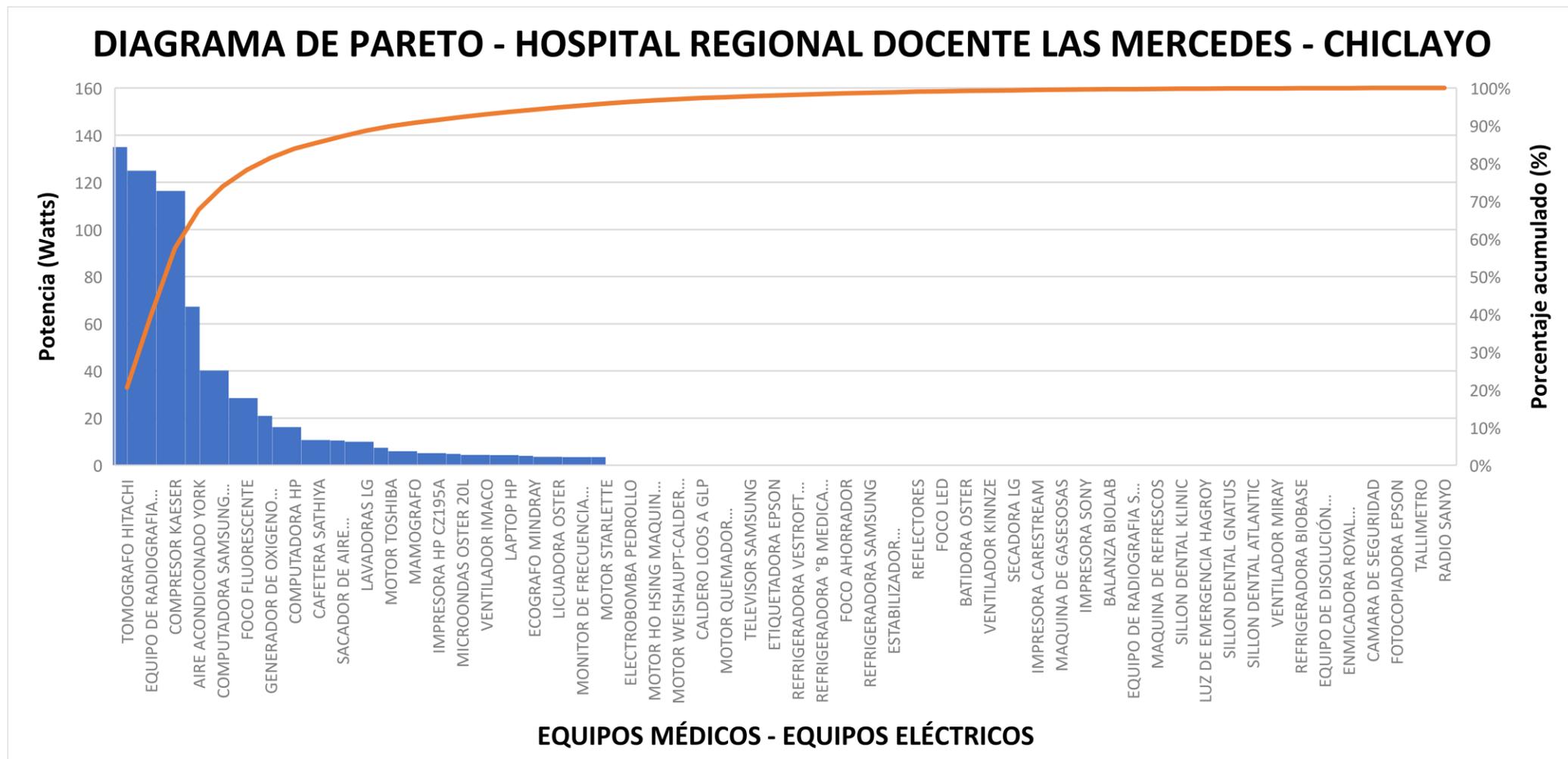
ITEM	ÁREA O DEPARTAMENTO	POTENCIA INSTALADA (kW)
14	Emergencia	286.257
24	Planta De Oxigeno	160.3800
18	Iluminación	31.2400
1	Administración	28.2570
27	Tratamiento	14.4970
20	Lavandería	11.0300
10	Clínica	10.7960
16	Ginecología Obstetricia	8.6265
15	Farmacia	8.2390
17	Hospitalización	7.7245
9	Cirugía-Pediatría	7.5315
12	Comedor 1	6.8925
21	Oftalmología	6.8535
23	Pabellón "B"	6.4060
22	Pabellón "A"	6.1750
11	Cocina	5.8350
7	Casa De Fuerza	5.8110
25	SIS-Rehabilitación	5.7715
8	Centro Quirúrgico	5.7655
29	Vestidores	5.638
5	Cafetería	5.3465
6	Cajas-Psicoprofilaxis	4.4490
28	Uro Pediatría SIS	3.6905
3	Anatomía-Patología	3.6780
13	Comedor 2	3.2475
19	Laboratorio	3.0285
4	Banco De Sangre	0.7040
26	Teología	0.7010
2	Admisión	0.2900
TOTAL		654.8615

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente, mostramos el diagrama de Pareto del Hospital Regional Las Mercedes, Chiclayo, tal como se muestra en la figura 25.

Figura 24.

Diagrama de Pareto del HRDLM



Fuente. Elaboración propia

Ordenando la tabla de mayor a menor y aplicado Pareto, podemos identificar que las áreas de emergencia, planta de oxígeno, iluminación, administración, tratamiento, lavandería y clínica que poseen casi el 83 % de la potencia Instalada.

A continuación, hallaremos los consumos de energía que se realizan en cada área/departamento. Para lo cual trabajaremos con dos tablas separadas

Tabla 65.

Consumos de energía que se realizan en cada área/departamento

ITEM	ÁREA O DEPARTAMENTO	POTENCIA INSTALADA (kW)	TOTAL	POTENCIA INSTALADA EN ILUMINACIÓN	TOTAL, DE ENERGÍA (kW)	TOTAL (kW)
1	Administración	28.2570	226.056	1.962	15.696	241.752
2	Admisión	0.2900	2.32	0.48	3.84	6.16
3	Anatomía-Patología	3.6780	29.424	1.08	8.64	38.064
4	Banco De Sangre	0.7040	5.632	0.24	1.92	7.552
5	Cafetería	5.3465	74.851	0.696	9.744	84.595
6	Cajas-Psicoprofilaxis	4.4490	35.592	1.5	12	47.592
7	Casa De Fuerza	5.8110	46.488	0.516	4.128	50.616
8	Centro Quirúrgico	5.7655	138.372	0.96	23.04	161.412
9	Cirugía-Pediatría	7.5315	60.252	0.96	7.68	67.932
10	Clínica	10.7960	259.104	0.84	20.16	279.264
11	Cocina	5.8350	81.69	0.36	5.04	86.73
12	Comedor 1	6.8925	55.14	0.36	2.88	58.02
13	Comedor 2	3.2475	25.98	0.36	2.88	28.86
14	Emergencia	286.257	6870.168	1.914	45.936	6916.104
15	Farmacia	8.2390	197.736	1.33	31.92	229.656
16	Ginecología Obstetricia	8.6265	69.012	0.84	6.72	75.732
17	Hospitalización	7.7245	185.388	1.14	27.36	212.748
18	Laboratorio	3.0285	24.228	0.36	2.88	27.108
19	Lavandería	11.0300	88.24	0.84	6.72	94.96
20	Oftalmología	6.8535	54.828	0.96	7.68	62.508
21	Pabellón "A"	6.1750	49.4	1.692	13.536	62.936
22	Pabellón "B"	6.4060	51.248	1.584	12.672	63.92
23	Planta De Oxigeno	160.3800	3849.12	1.5	36	3885.12
24	SIS-Rehabilitación	5.7715	46.172	0.6	4.8	50.972
25	Teología	0.7010	5.608	0.24	1.92	7.528
26	Tratamiento	14.4970	115.976	4.68	37.44	153.416
27	Uro Pediatría SIS	3.6905	29.524	0.96	7.68	37.204
28	Vestidores	5.638	45.104	0.6	4.8	49.904
29	Entrada Principal	0.06	0.72	0.06	0.72	1.44
TOTAL						13089.805

Fuente. Elaboración propia

4.2. Diagnosticar los factores influyentes en los sistemas eléctricos en el Hospital.

Hacer mención que, el Hospital en estudio, muchas de sus deficiencias se producen por la infraestructura, dado por los años de servicio que tiene, por ende, los sistemas eléctricos instalados y los equipos eléctricos son de años muy pasados.

Seguidamente vamos a detallar parte de las deficiencias que se han podido presenciar durante la inspección realizada:

- Parte de algunas instalaciones eléctricas están inconclusas, les falta sus accesorios de complemento, algunos sócate están sin su luminaria, algunos interruptores están sin sus tapas de protección, lo cual genera un peligro para las personas que están cerca.
- En el sistema de alumbrado de algunas áreas, los fluorescentes son muy antiguos, refiero a las fluorescentes circulares, o si no son fluorescentes que funcionan con 2 tubos, pero que solo tienen 1. Sino utilizan ese tipo de luminaria, utilizan focos ahorradores.
- Los conductores eléctricos son muy antiguos, en conjunto con las llaves termomagnéticas, muy aparte de que les falta una limpieza, deberían querer ser remplazados por otros nuevos.
- Algunos tomacorrientes no están bien empotrados, los cables están flojos y al momento en que uno conecta un cargador, generan corto circuito.
- Luego que terminan sus labores diarias en algunas áreas, parte de los equipos eléctricos que tiene, quedan conectados, sin tener ningún tipo de uso, hasta el siguiente día de trabajo.
- Algunos condensadores, que son complemento del sistema de aire acondicionado, están botando aceite, ya sea de la parte interna, como

también parte de sus conexiones exteriores, esto genera que se recalienten y empiezan a trabajar con mucha más dificultad.

- Algunos equipos son muy antiguos, el cual, no garantizan que sean muy eficientes al momento de su trabajo, por ende, es mejor innovar, es el caso de algunos ventiladores, radios, refrigeradoras y grupo electrógeno.

4.3. Diseñar los procesos de auditoría que ayude a encontrar oportunidades de mejora.

(MINEM, 2016), para poder llevar a cabo, el diseño de los procesos de una auditoría, se tiene que respetar lo planteado en el reglamento de la ley N° 27345, donde hacen mención, la aprobación de criterios para la elaboración de un auditoria energética, sometiendo a todas las entidades de carácter público, a cumplir con ciertos estándares.

4.3.1. Recopilación de información

En esta primera etapa, lo primero que se realiza, es recolectar datos de manera general de la entidad en estudio, detallando lo siguiente:

- Ubicación exacta de la edificación en estudio.
- Inspección de manera rápida por diversas áreas, para determinar, las condiciones o el estado en que se encuentra.
- Planos eléctricos y diagramas unifilares.
- Copias de las boletas de facturación de años anteriores, que les entrega la concesionaria, no considerando los años de pandemia.
- Equipos médicos y eléctricos que tienen en uso, detallando sus características y las horas de operación.
- Horarios de trabajo de las distintas áreas o departamentos.

4.3.2. Revisión del sistema eléctrico

- Revisar cada detalle de la información recaudada, con la finalidad de evitar percances, con esto, corregimos algunos puntos de ser necesario.
- Recaudar información del sistema eléctrico actual, y si fuese necesario realizar la actualización de alguno, mucho mejor, todo esto, para proceder a realizar las comparaciones con los datos antiguos, con esto determinaremos el grado de eficiencia en el que se está operando.

4.3.3. Inconvenientes o averías en el sistema eléctrico

Esto va ser de mucha ayuda, ya que nos va ayudar a determinar los problemas que se presentan, y las posibles soluciones a tomar en cuenta, de los inconvenientes más frecuentes que ocurren en estas edificaciones, tenemos las que se detallan a continuación:

- Pérdidas en los motores eléctricos a causa de los recalentamientos producidos durante su operación, debido a la presencia de armónicos, esto implica pérdida de potencia.
- Reducción de la capacidad y de la de la vida útil.

4.3.4. Posibles soluciones en el sistema eléctrico

- Primero, antes que nada, se tiene que tener conocimiento los tipos de instalaciones o de montaje de cada equipo, de esta manera vamos a poder configurar y corregir los puntos que estén con deficiencias.
- Balance eléctrico de manera general, para poder determinar cuanta energía se está consumiendo, esto va depender, de la capacidad instalada y el tiempo de utilización que tiene.

4.3.5. Elaboración del informe técnico

Ya una vez realizado todos los trabajos de campo, se procede a ordenar toda la información recaudada, para poder realizar interpretaciones, realizar simulaciones y cálculos, con la finalidad de verificar las pérdidas, sobre todo, ver el ahorro de cada equipo eléctrico. A la misma vez, dar recomendaciones, ya sea de innovación o de posibles ajustes en todo el sistema eléctrico.

4.3.6. Implementación de las oportunidades de mejora

Ya realizado todo el informe, se realizarán las implementaciones sugeridas, que ayudarán a mejorar la eficiencia de todo el sistema eléctrico, detallando la inversión, el costo, y el tiempo de recuperación de lo que se va invertir.

4.4. Proponer un plan de mejora para elevar la eficiencia de los sistemas eléctricos del Hospital.

4.4.1. Mantenimiento del sistema eléctrico

Primero, en esta institución debe existir o existe un área encargada de mantenimiento, el cual es responsabilidad de ellos de velar y salvaguardar el funcionamiento de todo el sistema eléctrico que tiene el Hospital.

Como primer punto y principal para el funcionamiento de los equipos que puede haber en el Hospital, tenemos a las instalaciones eléctricas. En este sector se pueden realizar las siguientes actividades.

- Inspeccionar cada conexión, ya sea a los interruptores, tomacorrientes, sistema de alumbrado, y a los equipos médicos y eléctricos

- Hacer limpieza en caso que fuese necesario, de esta manera será mucho mejor visualizar o detectar la falla, aparte que la precisión será mayor.
- Ajustar los tornillos y borneras, entre los conductores y las llaves termomagnéticas, si están en mal estado, tomar nota que hay actividades preventivas y correctivas por realizar de manera emergente.

Para el mantenimiento de los motores, existen fechas indicadas para realizarlo, siempre y cuando, siguiendo la secuencia de los encargados de mantenimiento. Cabe destacar que debe existir un control de fallas de cada uno de los sistemas eléctricos que tiene el Hospital.

- Realizar una inspección visual antes de proceder a intervenir, la inspección visual lo tiene que hacer una persona especialista en el rubro y con experiencia, a base de ello le será más fácil detectar la falla o avería.
- Detectar el punto de las vibraciones, ya que estas ocasionan desgaste en los rodamientos y en los componentes que son complemento de los ejes.
- Visualizar el funcionamiento de los rodamientos, estos pueden estar flojos, o en mal estado, producto del trabajo realizado durante un lapso, muchas veces por la falta de lubricación, acumulación de polvo, y el recalentamiento de la parte de la carcasa de los motores.
- Lubricar cada cierto tiempo, esto va ayudar a mejorar el rendimiento, sobre todo va evitar que estos equipos se recalienten. En los motores eléctricos, la temperatura es un factor importante, si este es mayor, el motor está en peligro o en riesgo.

- Desmontar los motores para poder ver el estado del bobinado, aquí podemos ver sí o detectar las posibles fallas en los devanados. Si el bobinado está en mal estado, rebobinar el motor.

Para poder detectar o identificar los puntos de falla, podemos hacer uso de los siguientes equipos:

4.4.1.1. Cámara termográfica

Este equipo nos va servir de mucha ayuda, debido a que posee la característica de medir la temperatura a cualquier instalación eléctrica o equipo, de la misma manera, nos va presenta una figura térmica, identificando los puntos donde se está produciendo un recalentamiento, gracias a las emisiones de radiación infrarroja.

Figura 25.

Cámara termográfica de bolsillo



Fuente. Fluke

Puede ser útil de la siguiente manera:

- En las instalaciones eléctricas, ya sea en el cableado, en los interruptores, en los tomacorrientes y en el sistema de alumbrado, nos puede ayudar a describir, si en alguna de ellas se da un recalentamiento.

- En las electrobombas, en los motores, y los demás equipos médicos y eléctricos, el equipo termográfico nos va a brindar información interna, va a detectar si existe un recalentamiento, ya sea en la bobina, en las placas, o en algún acople de salida.

Cada uno de estos factores, genera que exista un cierto desbalance en el consumo de energía, el cual no es beneficioso para poder ahorrar energía y económicamente.

4.4.1.2. Multímetro y pinza amperimétrica

Estos equipos nos van a brindar información, ya no de manera visual, sino de manera específica, debido a que nos pueden arrojar con exactitud, las cantidades de corrientes y de tensiones que están ingresando a las instalaciones eléctricas, a los equipos médicos y eléctricos.

Figura 26.

Multímetro y pinza amperimétrica



Fuente: Casa Hermes LTDA

Puede ser útil de la siguiente manera:

- Con estos equipos, vamos a poder detectar las tensiones(V) y corrientes(A), por ejemplo, las tensiones que están alimentando a

una luminaria, a un sillón dental, a una refrigeradora, etc. De tal manera que, vamos a poder detectar, si están utilizando las cantidades necesarias, tal como lo requiere sus especificaciones técnicas de cada uno de ellos.

4.4.1.3. Megómetro

Este equipo nos va ayudar a medir la resistencia de aislamiento que presentan en su sistema de cableado de cada motor eléctrico, equipo médico, y grupo electrógeno.

Figura 27.

Megómetro digital



Fuente. Ir Electronics

Puede ser útil de la siguiente manera:

- Con este equipo, podemos detectar en nivel de aislamiento que poseen los motores eléctricos y el grupo electrógeno, con esto, podremos ver si está dentro de sus estándares indicados, de no estarlo, proceder a aislarlo lo más pronto posible, para evitar que

las bobinas se fundan, y se produzcan cambios de inductancia y resistencia.

4.4.1.4. Analizador de redes

Este equipo, es de los más precisos y de los más completos, a nivel de descripción de todo un sistema eléctrico de una edificación. Nos va ayudar a detectar cada carga que tiene el Hospital, el consumo que realiza cada uno de ellos, sobre todo va detectar el problema de armónicos si en caso hubiese, y nos va brindar información de las tensiones y corrientes de cada sistema eléctrico existente.

Figura 28.

Analizador de redes



Fuente. Promelsa

Puede ser útil de la siguiente manera

- Al utilizar este equipo, lo instalaremos en el medidor, para poder tomar datos exactos de todo el sistema eléctrico que tiene el Hospital, datos de tensiones y corrientes, del mismo modo, nos va brindar información con precisión, va describir los puntos de falla a mejorar, como también a identificar el nivel de cargas que tiene, todos estos datos tenemos que compararlos con las especificaciones técnicas que tiene cada equipo.

4.4.2. Reemplazo de los sistemas eléctricos

Reemplazar cada uno de los sistemas eléctricos antiguos, no quiere decir que no estén operando de la manera más eficiente, sino que es por tema de prevención. Aparte porque las nuevas tecnologías nos ofrecen una eficiencia más duradera y de manera más fácil la forma de detectar averías existentes. Los equipos modernos, con su eficiencia, nos ayudarán a lograr una facturación mensual muy baja, ahorros a largo plazo, la contribución con el medio ambiente, mayor capacidad, sobre todo, a cumplir la normativa eléctrica, donde piden mayor seguridad en el funcionamiento de todo un sistema eléctrico.

Seguidamente, vamos a detallar casos, donde se hagan posibles cambios, para poder lograr ser más eficientes.

Figura 29.

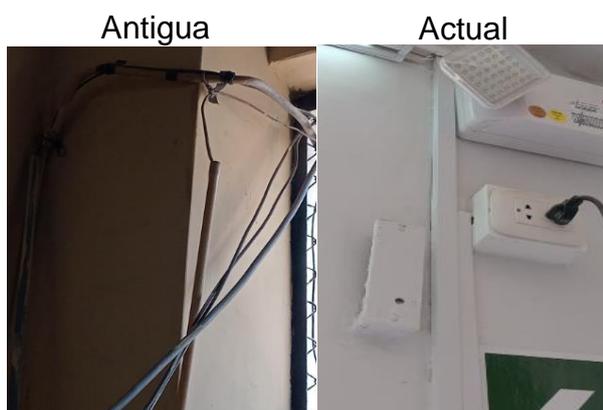
Llaves termomagnéticas



Fuente: Elaboración propia

Figura 30.

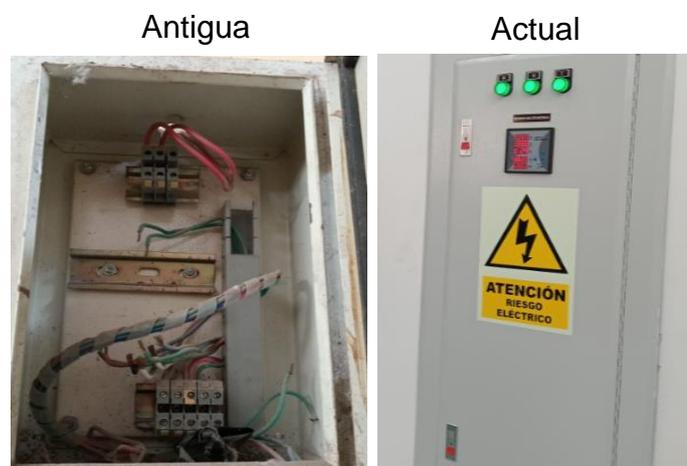
Instalaciones eléctricas



Fuente. Elaboración propia

Figura 31.

Tablero de control



Fuente. Elaboración propia

4.4.3. Oportunidades de ahorro.

4.4.3.1. Conductores

El Hospital en estudio, el sistema de cableado de algunas instalaciones es muy antiguo, teniendo un aproximado de más de 10 años de uso, para ello, se cree conveniente, optar por un cableado NH, el cual es obligatorio. El cableado que emplean los hospitales, debe ser libre de halógenos, el calibre va depender del nivel de cargas que tenga.

4.4.3.2. Iluminación

En el Hospital Docente Las Mercedes, tiene un aproximado total de 581 luminarias en todo su sistema, 77 luminarias son LED, 33 son ahorradores, y 469 luminarias son fluorescentes. Estos fluorescentes son de marca Philips, con este tipo de luminarias fluorescentes se tienen 938 tubos T8 de 40W, con una longitud de 1200mm. Según sus

características, emiten de 50-90 lúmenes/watts, teniendo como duración o vida útil, 13000 horas.

Para ello, se propone el reemplazo de todo tipo de luminarias fluorescentes, y optar por una tecnología LED, la cual es mucho más eficiente eléctricamente. Pero antes, cabe hacer mención que, el Hospital en estudio, pertenece a una tarifa MT4, tal cómo se detalla en la figura 32.

Figura 32.

Datos generales del Hospital Regional Docente Las Mercedes

The screenshot displays the 'Recibos Suministros' (Receipts Supplies) interface. At the top, there is a search bar with 'Buscar' and a 'VistaPrevia' checkbox. Below this, the user information is shown: 'NroServicio' 25595487, 'Periodo' 2018-01, 'Nombre' HOSP.REG.DOC.LAS MERCEDES, and 'Dirección' Av. LUIS GONZALES 0635 Cent CHICLAYO 01. The 'Tarifa' is MT4. The main section is titled 'Datos Básicos' and 'Lecturas y Consumo'. It contains a grid of data: 'N° Recibo' 0025135570631, 'Periodo de Facturación' 201801, 'Dirección de Reparto' Av. LUIS GONZALES 0635 Cent CHICLAYO 01, 'Fecha de Lectura Actual' 31/01/2018, 'Fecha de Inicio Contrato' 06/03/2018, 'Fecha de Lectura Anterior' 31/12/2017, 'Fecha de Terminación Contrato' 30/01/2019, 'Opción Tarifaria' MT4, 'Sub Estación', 'Tensión' 10 kV, 'Tipo de Conexión' Aérea, 'Potencia Contratada FP' 0, 'Potencia Contratada HP' 0, 'Potencia Contratada Total' 435.8, 'Medición', 'Potencia Máxima Demandada FP' 0, 'Potencia Máxima Demandada HP' 0, and 'Fecha Último Interés' 05/03/2018. Below the grid is a table with columns 'SERIE', 'MARCA', 'MODELO', and 'TIPO MEDIDOR'. The table contains one row: '00000003681082', 'ABB', 'ALPHA A1R-LQ+', and 'Electrónico'. At the bottom, there is a navigation bar with 'Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros', 'Anterior', '1', and 'Siguiente'. The footer shows 'FechaVencimiento' 22/02/2018 and 'RutaReparto' 10008-117.

Fuente: DISTRILUZ

Para un usuario de la tarifa MT4, se le aplican los siguientes cobros, según como se detalla en la figura 33.

Figura 33.

Pliego tarifario-Electronorte

Empresa: Electronorte

Pliego: CHICLAYO Vigencia: 4/Dic/2023 Sector: 2 Interconexion: SEIN

MEDIAS TENSIÓN		UNIDAD	TARIFA
			Sin IGV
TARIFA MT4	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA		
	Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 1E1P		
	Cargo Fijo Mensual	S//mes	11.72
	Cargo por Energía Activa	ctm. S//kW.h	30.52
	Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S//kW-mes	54.96
	Presentes Fuera de Punta	S//kW-mes	34.59
	Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
	Presentes en Punta	S//kW-mes	18.55
	Presentes Fuera de Punta	S//kW-mes	18.24
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S//kVar.h	4.81

Fuente: OSINERGMIN

En este caso, vamos hacer uso del cargo fijo mensual, que se suele cobrar a este usuario, el cual es de 11.72 S/. /kW-mes (soles/Kilowatts al mes), pero si lo transformamos a horas, sería, 0.391 S/. /kW-hora.

Tabla 66.

Características de la luminaria LED

Tecnología	Tipo	Potencia (W)	Eficiencia Lm/w	Lúmenes (lm)	Horas de vida útil.	Precio (S/.)
LED	Luminaria hermética LED	33W	109	3 600	30 000	78.21
	WT068C CW					
	LED36 L1200					
	PSU					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34.

Luminaria Hermética LED



Fuente. PROMELSA

El costo de la energía eléctrica para un hospital, es de 0.391 S//kWh. El costo anual del consumo de los fluorescentes es de 40W.

Hallamos el costo de la luminaria fluorescente durante 1 año

$$\text{Costo} = \text{Total}_{\text{Tubos}} * \text{horas/mes} * \text{Potencia kW/tubo} * 0.391 \text{ S//kWh}$$

$$\text{Costo} = 938 * 720/\text{mes} * 0.04\text{kW}/\text{tubo} * 0.391\text{S} //\text{kWh}$$

$$\text{Costo} = 10562.63 \text{ soles/mes} * 12 \text{ meses/año}$$

$$\text{Costo} = 126751.565 \text{ soles/año}$$

Costo anual del consumo de luminaria hermética LED WT068C CW LED36 L1200 PSU.

$$\text{Costo} = 938 * 720/\text{mes} * 0.0165\text{kW}/\text{tubo} * 0.391 \text{ S//kWh}$$

$$\text{Costo} = 4357.09 \text{ soles/mes} * 12 \text{ meses/año}$$

$$\text{Costo} = 52285.08 \text{ soles/año}$$

El ahorro que se obtendría por la sustitución de un fluorescente 40W, por una luminaria hermética LED WT068C CW LED36 L1200 PSU, sería el siguiente:

$$\text{Ahorro} = \text{Costo}_{40\text{W}} - \text{Costo}_{33\text{W}}$$

$$\text{Ahorro} = 12\ 6751.565 \text{ soles/año} - 52\ 285.08 \text{ soles/año}$$

$$\text{Ahorro} = 74\ 466.485 \text{ soles/año}$$

Costo total de la inversión (CT):

$$C_T = \text{Cantidad de luminarias}_{33W} * \text{Precio}$$

$$C_T = 469 * 78.21 \text{ soles}$$

$$C_T = 36680.49 \text{ soles}$$

Ahora vamos a hallar, el tiempo o periodo simple de recuperación de la inversión (PSRI), en caso llegara a efectuarse.

$$\text{PSRI} = \frac{\text{Costo total de la inversión}}{\text{Ahorro total}}$$

$$\text{PSRI} = \frac{36\ 680.49 \text{ soles}}{74\ 466.485 \text{ soles/año}}$$

$$\text{PSRI} = 0.4 \text{ años}$$

Tabla 67.

Plan de acción para reducir el consumo de energía eléctrica

Área	Equipo	Medidas de ahorro	Ahorros potenciales (soles/año)	Inversiones	
				Inversión (soles)	PSRI (año)
Iluminación en todas las áreas	Luminaria fluorescente 40W	Sustitución por luminaria hermética LED WT068C CW LED36 L1200 PSU	74466.485	36680.49	0.4

Fuente. Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

En algunas áreas del hospital, parte de la infraestructura, no está en buenas condiciones, debido a los años que tiene, esto genera que las instalaciones eléctricas tengan ineficiencias. Desde el punto de vista, de no saber en qué aspecto se encuentran internamente.

Algunas de las instalaciones eléctricas se encuentran a la intemperie, no tienen ningún tipo de recubrimiento o de aislante que pueda proteger a las personas que transcurren por esas zonas. También, parte de esas instalaciones, algunos equipos de complemento son de años muy antiguos, están deteriorados o con recubrimiento de polvo y otras partículas.

Los motores que tiene el Hospital, algunos no están en funcionamiento, otros están que pierden aceite. Los motores que trabajan con esfuerzo más de su capacidad, son los más propensos a fundirse.

En el sistema de alumbrado, la gran mayoría de áreas está abastecido de luminarias fluorescentes, algunos están incompletos, otros están quemados.

Algunos equipos médicos no están en funcionamiento, es el caso del tomógrafo, que, según la información recolectada, no está funcionando desde el año 2020. No es posible que una inversión de más de 3 millones de soles, sea dejada nula.

VI. CONCLUSIONES

Se realizó un diagnóstico general de todo el Hospital en estudio, se trabajó por cada área y departamento, para poder obtener información específica de cada instalación eléctrica, de cada equipo médico y eléctrico, encontrándonos con una realidad, de que algunos equipos no funcionan, otros están incompletos, deteriorados, o como también, están para dar un mantenimiento preventivo y correctivo.

De los factores influyentes, que generan un mayor consumo de energía en el hospital, tenemos los equipos que son de años muy antiguos, los cuales no son muy eficientes, ni tampoco cuentan con la etiqueta de eficiencia eléctrica, para poder distinguir en qué escala se encuentran. Algunos equipos eléctricos, se quedan conectados fuera de horario de trabajo, y nos referimos al trabajo de oficina, el cual no influye, con el tratamiento o internado de los pacientes que se tienen en el Hospital. Algunos de los conductores que alimentan a otros equipos, no es el calibre requerido para poder alimentar a un equipo que tiene una carga mucho mayor, esto puede ocasionar que se quemen.

Se propuso un plan de mejora, para poder llevar a cabo, en cada uno de los sistemas eléctricos que tiene el hospital, abarca desde el punto de un mantenimiento, apoyándonos de equipos sofisticados como una cámara termográfica, un multímetro, una pinza amperimétrica, un Megómetro, y un analizador de redes, luego de un diagnóstico de mantenimiento, se procede a sugerir, el reemplazo de algunos. También es necesario optar por un cableado NH, el cuál es libre de halogenuros. Si se reemplaza el sistema de iluminación, los fluorescentes de 40W por unos de 33W, al año se ahorraría 74 466.485 soles.

Se diseñó los procesos a tomar en cuenta, para encontrar oportunidades de mejora, en el Hospital, teniendo en cuenta que este empieza, desde la recopilación de información, para que seguidamente se pase a realizar el sistema eléctrico de la infraestructura, a partir de aquí, detallar los inconvenientes o averías, y dar posibles soluciones, se detalla en un informe técnico, para que al final se realice la implementación de oportunidades de mejora.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer una inspección, a cada área y departamento que tiene el Hospital, para poder tener en cuenta el estado, de todo el sistema energético, y poder dar mantenimiento a los sistemas energéticos que tienen deficiencias, con esto evitaríamos que existan fugas de energía, recalentamiento de los equipos, o deterioro de los mismos por falta de una revisión.

Los motores que tiene el Hospital, deben darse mantenimiento cada cierto tiempo, estos, deben tener un cronograma de mantenimiento para poder tener un control absoluto de cada uno, de esta manera se puede medir su grado de eficiencia, no se debe esperar que entren en falla, para recién realizar un mantenimiento correctivo. Los motores que trabajan con esfuerzo más de su capacidad, son los más propensos a fundirse, por ende, no se debe esperar que pase tal situación.

Implementar en cada área, un sistema de alumbrado a base de focos LED, estos son muy eficientes, y aparte que ayudan a reducir el consumo de energía, tienen una vida útil más amplia. La inversión tendrá beneficios a largo plazo. Se recomienda innovar, las nuevas tecnologías nos ofrecen muchas mejores cosas o equipos, aparte que tienen más capacidad, están comprometidos con el impacto ambiental, por ende, son mucho más amigables y favorables.

Algunos equipos médicos, deben ser remplazados o sustituidos por las nuevas tecnologías, debido al grado de exactitud que brindan, al momento de querer obtener resultados en sus pacientes.

Contratar personal especialista, para poder reparar y dar mantenimiento al tomógrafo, este no funciona desde el año 2020.

REFERENCIAS

Aguirre, K., Pachón, Y., & Castiblanco, W. (2022). *Caracterización y alternativas para el uso eficiente de la energía eléctrica en el Hospital Regional de Moniquirá, Boyacá*. Bogotá.

Disponible en:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2904/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Campos, M. (2015). *La eficiencia de los motores*. *Mundo Eléctrico* (Vol. 15).

Disponible en:

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44898657/WEG-la-eficiencia-de-los-motores-articulo-tecnico-espanol-libre.pdf?1461102976=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DWEG_la_eficiencia_de_los_motores_articulo.pdf&Expires=1698966272&Signature=VamTmU3cOkoczOJdPSR11yzW6Z36Sz7IWO rJDKM1X3qeOh62He5tiDK7wPZu2NNQTII3Y5OPiRWmPgk3nv1HIZ6W~nX3XESxrY~~hn0rJ0DIaJTAISx mmdITXUn~93gQu6Ebsn-ryEUcCdy4ixrJKwhqmOa19d2~vcrKHYpGwmGOI4AgO8ibeNuN1S-KYCuSwLRI3CMeg5JnifgKX7NG6DqE9u64g4Pxp92-rG8snrVxPDEgZcWFtLpgq3QXUtgQ6owXmyBTw~fycnLdDmg0mMcoU9nUu0~3OX1dAcwcYgMjLS0szgHnhK2rB52FY2xBmo0HprXtgKI~kECcMb1fnQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

CASA HERMES LTDA. (06 de Diciembre de 2023). Diferencia entre multímetro y pinza amperimétrica.

Disponible en:

<https://casahermes.co/2020/11/18/diferencia-entre-multimetro-y-pinza/>

Chiquin, L. (2019). *Propuesta técnica para el mejoramiento de la eficiencia eléctrica en el hospital San Luis Otavalo*. Ibarra.

Disponible en:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9965/2/04%20MEL%20074%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Condori, P. (2020). *Universo, población y muestra*. Juliaca.

Disponible en:

<https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

DISTRILUZ. (10 de Diciembre de 2023). Recibos por suministro.

Disponible en:

<https://servicios.distriluz.com.pe/Oficina360/?class=my-0>

Escobal, M. (2017). *Implementación de una auditoría eléctrica para reducir el consumo de energía eléctrica en el Hospital II de EsSalud Cajamarca*. Perú.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32418>

Fernández, J. (2021). *Eficiencia eléctrica en el sector industrial*. Bilbao.

Disponible en:

<https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orquestra/210005-Eficiencia-Energ%C3%A9tica-Sector-Industrial-INFORME-COMPLETO-.pdf>

FLUKE. (06 de Diciembre de 2023). Cámara termográfica de bolsillo Fluke PTi120.

Disponible en:

<https://www.fluke.com/es-es/producto/camara-termografica/de-bolsillo-pti120>

García, W. (2021). *Eficiencia y ahorro eléctrico en motores eléctricos*. Pág. 11.

Disponible en:

<https://amperonline.com/wp-content/uploads/2021/06/ART2-Eficiencia-Energetica-1.pdf>

IRELECTRONICS. (06 de Diciembre de 2023). Megómetro digital 5000V UNI-T UT-513A.

Disponible en:

<https://irelectronics.pe/producto/megometro-digital-5000v-uni-t-ut-513a/>

Lopez, R., & Acosta, K. (2017). *Estudio de eficiencia eléctrica en la parte de electricidad en el hospital escuela Universitario, bloque médico quirúrgico Tegucigalpa M.D.C. Guatemala.*

Disponible en:

<https://glifos.unitec.edu/library/index.php?title=183113&lang=es%20%20%20%20%20%20%20&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@autor=LOPEZ%20GARCIA%20RAMON%20EDGARDO%20@mode=&recnum=1&mode=>

Maza, K. (2020). *Sistema eléctrico de respaldo para mejorar los servicios del Hospital las Mercedes-Paita. Chiclayo.*

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58856/Maza_NKA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MINEM. (2016). *Eficiencia energética en edificios públicos y criterios para auditorías energéticas. Perú.*

Disponible en:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiXj8rnv6yDAxX5OrkGHdpXD1YQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.minem.gob.pe%2Fminem%2Farchivos%2Ffile%2FDGEE%2Feficiencia%2520energetica%2Fpublicaciones%2FEVENTOS2016%2FEFICIENCIA%252>

[0ENERG%25C3%2589TICA%2520EN%2520EDIFICIOS%2520P%25C3%259
ABLICOS....pptx&usg=AOvVaw3n5xfmxQ7WID2el4Ez4qMf&opi=89978449](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1963799/DS%20011-2021-EM.pdf.pdf?v=1624398163)

MINEM. (2021). *Normas legales*. Perú. Ed. El peruano. Pág. 20.

Disponible en:

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1963799/DS%20011-2021-
EM.pdf.pdf?v=1624398163](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1963799/DS%20011-2021-EM.pdf.pdf?v=1624398163)

MINSA. (2016). *Cartera de servicios por unidades productoras de servicios de salud (UPSS) y actividades de los establecimientos de salud del segundo nivel de atención de Lima metropolitana*. Lima.

Disponible en:

[https://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/CarteraServicios/DirectivaCart
eraServicios.pdf](https://www.hospitalsjl.gob.pe/ArchivosDescarga/CarteraServicios/DirectivaCarteraServicios.pdf)

Olivas, C., Santamaria, O., & Dimas Wiston (2019). *Implementación de Auditoría Eléctrica en el "Mini Hotel y Cafetín Central" de la ciudad de Bluefields en el año 2017-2018*. Nicaragua.

Disponible en:

<https://repositorio.unan.edu.ni/11481/1/19946.pdf>

OSINERGMIN. (10 de Diciembre de 2023). Pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad.

Disponible en:

<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario?Id=140000>

Pastor, C. (2020). *El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad*. Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de desarrollo. Pág. 5.

Disponible en:

https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/El_mantenimiento_como_herramienta_para_conseguir_infraestructura_de_alta_calidad_y_durabilidad_es.pdf

PROMELSA. (06 de Diciembre de 2023). Analizador de redes 1kVAC/DC, 5kAAC/2kADC, 6MW, trifásico.

Disponible en:

<https://www.promelsa.com.pe/1028789-analizador-de-redes-1kvac-dc-5kaac-2kadc-6mw-trifasico.html>

Salazar, J. (2019). *Evaluación del proyecto de iluminación en el Hospital regional San Rafael de Fusagasugá.*

Disponible en:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/15860/SalazarMonroyJairoAndres2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, C., & Fuquen, H. (2014). *Desarrollo tecnológico e innovación empresarial.* Ed. 3. (Vol 1).

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/333089139_EFICIENCIA_ENERGETICA

Tardillo, H. (2019). *Sistema de gestión de la energía ISO 50,001.* San Borja.

Disponible en:

<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/EVENTO/ISO%2050001%20Marzo%202019.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 1

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente: Auditoría eléctrica.	Una auditoría eléctrica está basada en inspeccionar y determinar en qué punto el uso de la energía eléctrica se produce de manera inadecuada, de tal modo que no está acorde con la demanda. Una vez hecha la inspección de forma general se plantean mejoras para levantar aquellas imperfecciones. (Escobal, 2017,)	Una auditoría eléctrica está basada en mejorar los altos consumos eléctricos de cualquier inmueble, pero sin afectar o modificar la calidad de la energía eléctrica.	Cantidad de energía consumida por cada equipo, motor y equipos de iluminación.	Parámetros de índice de consumo energía de cada equipo, motor y equipos de iluminación.	Unidad producida / KW consumido Área / KW consumido
Dependiente: Eficiencia eléctrica	Es el cociente entre la energía requerida para desarrollar una actividad específica, y la cantidad de energía primaria usada para el proceso. (Sánchez y Fuquen 2014, p. 9)	Cantidad de energía utilizada, de una cantidad superior.	Sistema de alumbrado	Tipo de iluminación	Tipo/marca/potencia
			Equipamiento hospitalario	Tipo de equipos	Marca/potencia
			Otras cargas/consumo eléctrico	Parámetro de potencia eléctrica	kW

ANEXO N° 2

CARTA DE SOLICITUD PRESENTADA AL HOSPITAL



F28

Chiclayo, 21 de junio de 2023

Dr.
Juan Gerardo Oriundo Verastegui
**DIRECTOR EJECUTIVO DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS
MERCEDES, CHICLAYO**
Presente.

De mi consideración:

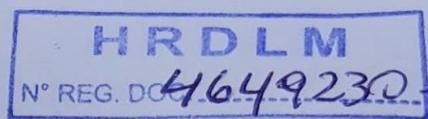
Yo, **HUAMAN TORRES LUIS FERNANDO**, identificado con DNI **73330731**, ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que actualmente cursando el noveno ciclo en la carrera Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica en la Universidad César Vallejo, solicito a Ud. de la manera más comedida, se considere la petición de un proyecto de tesis que cuente con la información suficiente y necesaria para poder desarrollarlo, de acuerdo a la necesidad que necesite el Hospital.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

Huaman Torres Luis Fernando
DNI: 73330731



Chiclayo, 21 de junio de 2023

Dr.

Juan Gerardo Oriundo Verastegui

**DIRECTOR EJECUTIVO DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS
MERCEDES, CHICLAYO**

Presente.

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo y deseos de éxitos en las funciones que usted desempeña.

El motivo de la presente es para solicitarle de la manera más comedida, se considere la petición de un proyecto de tesis que cuente con la información suficiente y necesaria para desarrollarlo, de acuerdo a la necesidad que requiera el Hospital.

Nos place extenderles un cordial saludo, en ocasión de solicitarle que el estudiante de término de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, el señor **HUAMAN TORRES LUIS FERNANDO** pueda tener el debido permiso de ustedes para realizar el Proyecto de Tesis en el prestigioso **HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES** y acceso a la misma con fines de obtener información que le permita desarrollar su proyecto de trabajo de fin de carrera.

Dado que el **HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES** es un Hospital que está al servicio de la ciudadanía, el estudiante mencionado(a) ha decidido visitar sus instalaciones para obtener información que le permita completar su Proyecto sobre el tema de investigación **PROPUESTA DE UNA AUDITORIA ENERGÉTICA PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE LAS MERCEDES, CHICLAYO**. En adición consideran oportuno para el Hospital, la sociedad y el estudiante que se realice su proyecto de tesis en la misma, cuyo estudio y/o proyecto de tesis contribuirá e impactara en dicha organización positivamente. **ESTABLECE EN QUE UNA AUDITORIA ENERGÉTICA VA AYUDAR A REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS DE ATENCIÓN QUE TIENE IMPLEMENTADO EL HOSPITAL, CON UN ANÁLISIS Y PROPUESTAS CONSTRUCTIVAS QUE AYUDEN AL HOSPITAL A SER EFICIENTE Y LA VEZ ECO AMIGABLE**.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerles su atención a esta solicitud, aprovechamos la oportunidad para reiterarles nuestra más alta consideración y estima, y nuestro apoyo como Departamento de Investigación Científica del Loyola.

Atentamente,

Mgtr. JORGE LUIS PERALTA GERRERO

Director de escuela de la facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica

ANEXO N° 3

CARTA DE ACEPTACIÓN POR PARTE DEL HOSPITAL



Ministerio de Salud
Personas que atendemos Personas



HOSPITAL REGIONAL DOCENTE "LAS MERCEDES"

N° 057/ 23

AUTORIZACIÓN

El Director y el Jefe de la Unidad de Apoyo a la Docencia e Investigación del Hospital "Las Mercedes" Chiclayo, Autoriza a:

**LUIS FERNANDO
HUAMAN TORRES**

Para que realice la Ejecución del Proyecto de Investigación Titulado: *"Propuesta de una Auditoria Energética para Disminuir el Consumo de la Energía Eléctrica en el Hospital Regional Docente Las Mercedes, Chiclayo"* debiendo al término remitir las conclusiones respectivas.

Chiclayo, Julio 2023

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
GERENCIA REGIONAL DE SALUD
HOSPITAL "LAS MERCEDES" - CHICLAYO

Dr. Juan Gerardo Oriundo Verástegui
CMP: 51157
DIRECTOR EJECUTIVO

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
HOSPITAL LAS MERCEDES CHICLAYO

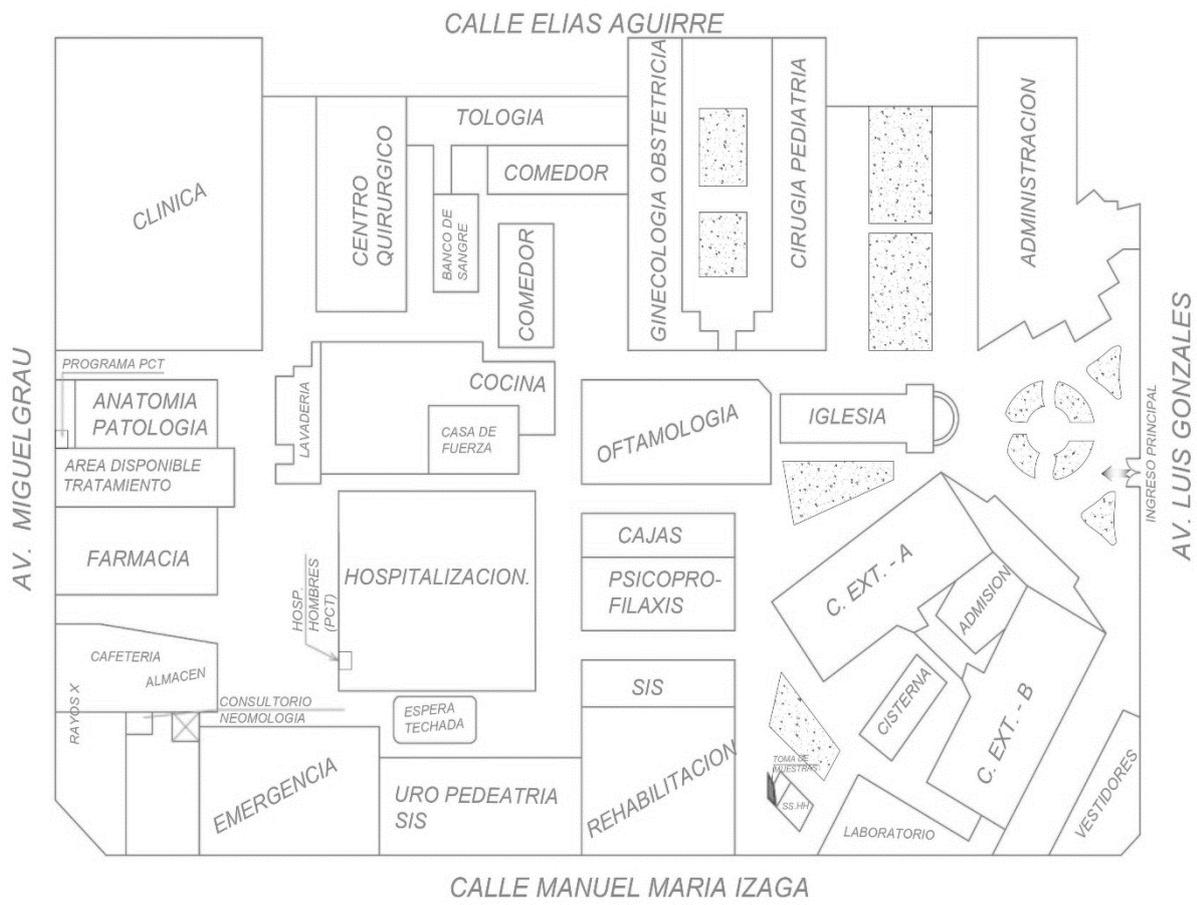
Dr. Fernando Eulogio Peña Dávila
CMP N° 81068
JEFE DE LA UNIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

ANEXO N° 4

PLANO DEL HOSPITAL

PLANO GENERAL DEL HOSPITAL REGIONAL LAS MERCEDES
DE CHICLAYO

ESC. 1/500



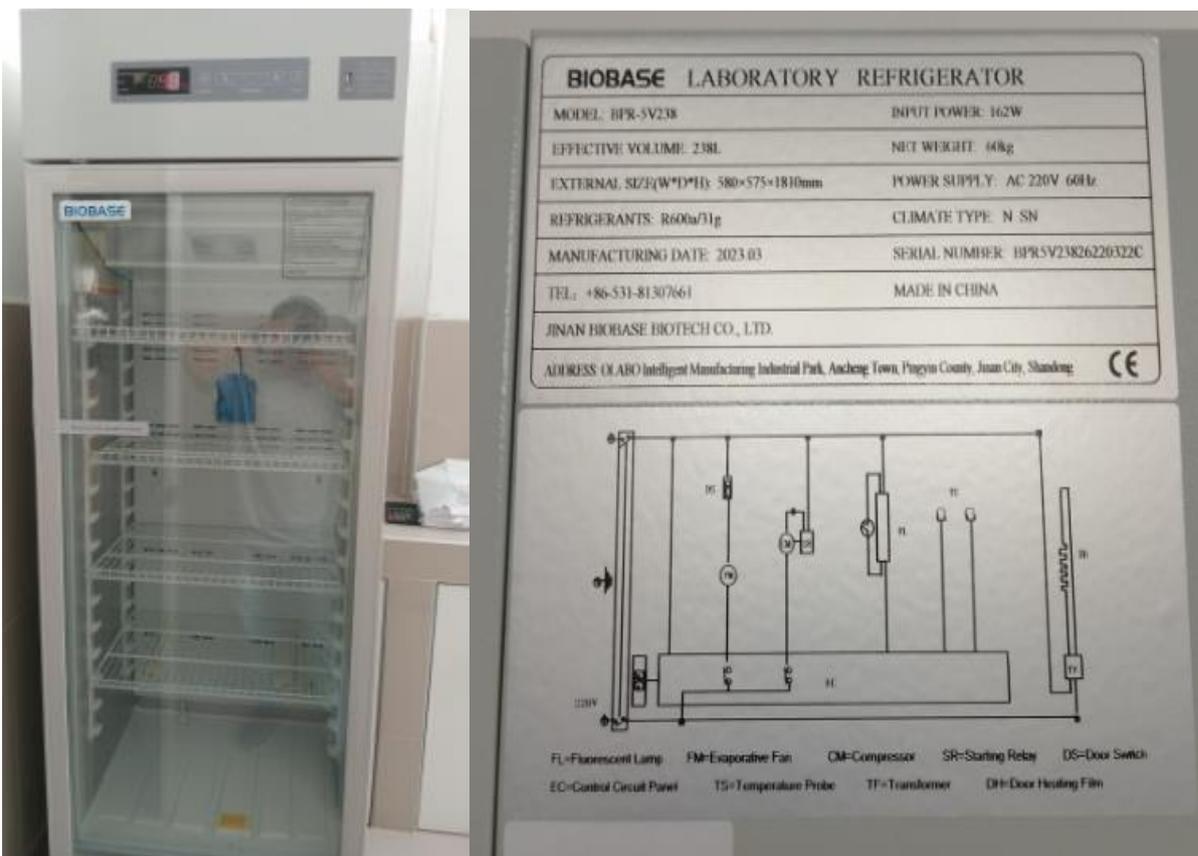
ANEXO N° 5

REFRIGERADORA VESTROFT



ANEXO N° 6

REFRIGERADORA BIOBASE



ANEXO N° 7

REFRIGERADORA °B (MEDICAL SYSTEMS)



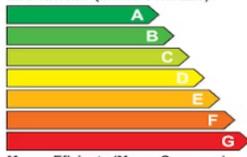
ANEXO N° 8

IMPRESORA HP



ANEXO N° 9

AIRE ACONDICIONADO LG

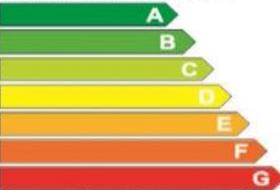
ENERGÍA	
Fabricante LG ELECTRONICS Unidad interior VM242C9.NKR0 Unidad exterior VM242C9.USR0	
SEER Refrigeración Más eficiente (Menor Consumo) 	A
Menos Eficiente (Mayor Consumo) Potencia de refrigeración kW Factor de eficiencia energética estacional SEER Consumo anual de energía kWh/año El consumo real depende de las condiciones de Utilización del aparato	6,4 kW 5,6 403
Ruido Unidad interior dB(A) Unidad exterior dB(A)	65 70
Compare este producto con otros de similares características. Los resultados se obtienen aplicando los métodos de ensayo descritos en las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales correspondientes. Esta etiqueta no debe retirarse del artefacto hasta que esta haya sido adquirido por el consumidor final	Producto certificado en Etiquetado de Eficiencia Energética por UL de México



ANEXO N° 10

AIRE ACONDICIONADO YORK



ENERGÍA	
Fabricante YORK Unidad interior YHJE18XJ6AXB-RX Unidad exterior YHJE18YJ6AXBO-X	
SEER Refrigeración Más eficiente (Menor consumo) 	D
Menos eficiente (Mayor consumo) Potencia de refrigeración kW Factor de eficiencia energética estacional SEER Consumo de energía kWh/año El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato	5,1 4,3 1530
Ruido Unidad interior db(A) Unidad exterior db(A)	58 63
Compare este producto con otros de similares características. Los resultados se obtienen aplicando los métodos de ensayo descritos en las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales correspondientes. Esta etiqueta no debe retirarse del artefacto hasta que esta haya sido adquirido por el consumidor final	Producto certificado por SGS Colombia S.A.S

ANEXO N° 13

VENTILADOR IMACO



ANEXO N° 14

VENTILADOR KINNZE



ANEXO N° 15

VENTILADOR MIRAY



ANEXO N° 16

LUZ DE EMERGENCIA HAGROY



ANEXO N° 17

MÁQUINA DE REFRESCOS RYU



ANEXO N° 18

ENMICADORA ROYAL SOVEREIGN



ANEXO N° 19
RADIO SANYO



ANEXO N°20
MOTOR DE MAQUINA COSTURERA HO HSING



ANEXO N°21
JARRA ELECTRICA SATHIYA



ANEXO N°22

ELECTROBOMBA PEDROLLO



ANEXO N°23

COMPUTADORAS SAMSUNG



ANEXO N°24

COMPUTADORA LG



ANEXO N°25

ETIQUETADORA EPSON



ANEXO N°26

EQUIPO DE RADIOGRAFIA TOSHIBA



ANEXO N°27

EQUIPO DE RADIOGRAFIA SG HEALTH CARE



ANEXO N°28

IMPRESORA CARESTREAM



ANEXO N°29

BÁSCULA MEDICA-TALLIMETRO RICE LAKE



ANEXO N°30

COMPRESOR KAESER



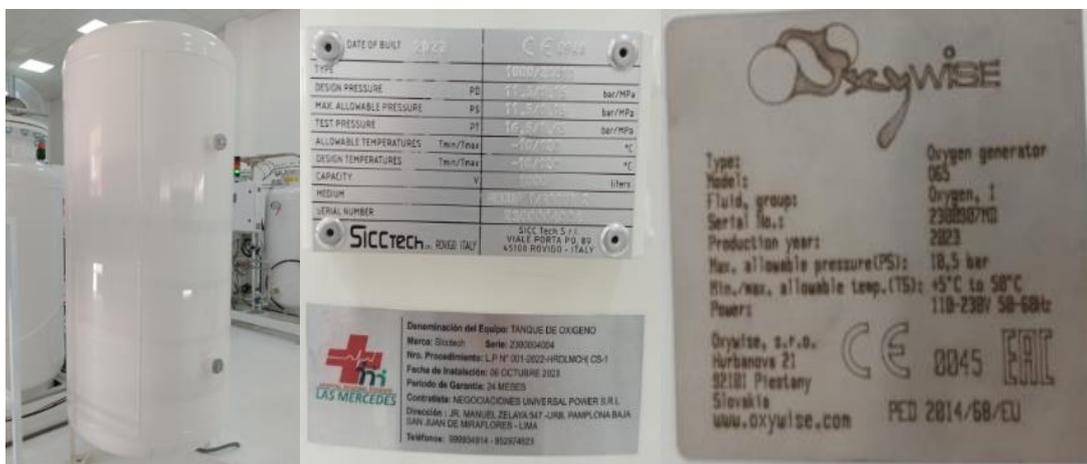
ANEXO N°31

SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO PARKER



ANEXO N°32

GENERADOR DE OXIGENO OXYWISE



ANEXO N°33

MOTOR TOSHIBA



ANEXO N°34

CALDERO PETROLERO WEISHAUPT



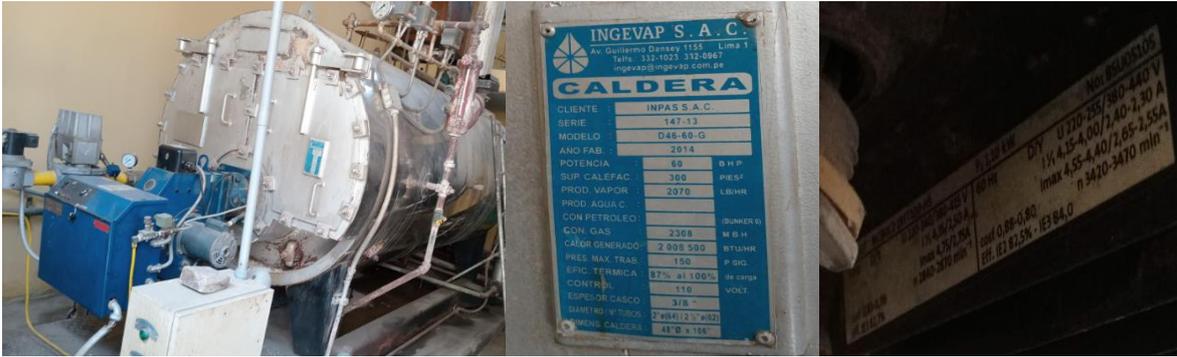
ANEXO N°35

CALDERO DE PETROLEO NEGRO POWER FLAME



ANEXO N°36

CALDERO A GLP INGEVAP SAC





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JIMENEZ ZULOETA WILSON ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de una auditoría eléctrica de nivel I en el Hospital Regional Docente las Mercedes-Chiclayo", cuyo autor es HUAMAN TORRES LUIS FERNANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 6.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 20 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JIMENEZ ZULOETA WILSON ALEJANDRO DNI: 16698212 ORCID: 0000-0001-7030-6345	Firmado electrónicamente por: WIJIMENEZZU el 25- 12-2023 21:53:31

Código documento Trilce: TRI - 0702730