



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

**Mantenimiento del autoclave de mesa cisa y la esterilización de instrumentos médicos en
el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

Autor

Manolo Jordy Franzuart Espinoza Melgarejo

Asesor

Ing. Carlos Enrique Bernal Valladares

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que

sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Manolo Jordy Franzuart Espinoza Melgarejo	47845004	30/10/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Carlos Enrique Bernal Valladares	15614554	0000-0002-7421-9537
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS Y	DNI	CÓDIGO ORCID
Jorge Antonio Sánchez Guzmán	17829652	0000-0003-2658-9266
Ernesto Diaz Ronceros	46943961	0000-0002-2841-7014
Ulises Robert Martínez Chafalote	15616588	0000-0002-9523-308X

MANTENIMIENTO DEL AUTOCLAVE DE MESA CISA Y LA ESTERILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS MÉDICOS EN EL POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOZA, BARRANCA - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjpsc.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	fddocuments.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1%
8	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	<1%

**Mantenimiento del autoclave de mesa cisa y la esterilización de instrumentos médicos en el
Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023**

Autor

Manolo Jordy Franzuart Espinoza Melgarejo

Tesis

Asesor

Ing. Carlos Enrique Bernal Valladares

**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad De Ingeniería Industrial, Sistemas E Informática
Escuela Profesional De Ingeniería Electrónica
2023**

DEDICATORIA

"A mis padres, por su amor incondicional y apoyo constante en este camino de conocimiento."

Manolo Jordy Franzuart Espinoza Melgarejo

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera sincera y profunda a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la realización de esta tesis.

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a mi asesor, cuya orientación experta, paciencia y dedicación fueron fundamentales en cada etapa de este trabajo. Sus conocimientos y sugerencias enriquecieron enormemente mi comprensión del tema.

Mi reconocimiento se extiende a mis compañeros y amigos, quienes me apoyaron con sus discusiones y debates constructivos, contribuyendo a dar forma a mis ideas y enfoques.

No puedo pasar por alto el apoyo logístico y técnico proporcionado por Policlínico Pedro Reyes Barboza, así como el personal administrativo que facilitaron el acceso a recursos y documentos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

Agradezco a mi familia por su constante aliento y comprensión a lo largo de este proceso. Su apoyo incondicional fue el motor que me impulsó a superar los desafíos.

En conjunto, cada uno de ustedes ha desempeñado un papel esencial en este viaje académico y estoy profundamente agradecido por su contribución.

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	14
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	16
1.2.1. Problema general.....	16
1.2.2. Problemas específicos	16
1.3. Objetivos de la investigación	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos	17
1.4. Justificación.....	18
1.5. Delimitación.....	18
1.6. Viabilidad.....	19
CAPÍTULO II.....	21
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes del estudio.....	22

2.1.1.	Antecedentes internacionales	22
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	27
2.2	Bases Teóricas:.....	31
2.2.1	Autoclaves esterilizadoras con vapor CISA 200.....	31
2.2.2	Tipos de clave.....	32
2.2.3	Lavado y embalaje del material antes de la esterilización	34
2.2.4	Datos del ciclo de esterilización.....	38
2.2.5	Referencia de temperatura y presión del vapor	40
2.2.6	Dispositivo de seguridad	41
2.2.7	Punto de referencia de los dispositivos de seguridad y de funcionamiento	42
2.2.8	Alarmas	42
2.2.9	Gestión de mantenimiento.....	45
2.2.10	Mantenimiento.....	45
2.2.11	Mantenimiento preventivo.....	46
2.2.12	Mantenimiento predictivo.....	46
2.2.13	Mantenimiento correctivo.....	47
2.3.	Hipótesis e investigación.....	48
2.3.1.	Hipótesis general	48
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	49
2.4.	Operacionalización de las variables	49
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		51
3.1	Diseño metodológico.....	52
3.1.1	Tipo de investigación	52

3.1.2	Nivel de Investigación.....	52
3.1.3	Diseño	52
3.1.4	Enfoque	53
3.2	Población y muestra	53
3.2.1	Población.....	53
3.2.2	Muestra.....	53
3.3	Técnica para la recolección de datos.....	53
3.4	Matriz de consistencia.....	54
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		56
4.1	Análisis de resultados.....	57
4.2	Contrastación de hipótesis.....	63
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		65
5.1	Discusión de los resultados	66
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		67
6.1	Conclusiones	68
6.2	Recomendaciones.....	69
REFERENCIAS.....		70
7.1	Referencias bibliográficas	71
7.2	Referencias electrónicas.....	72
ANEXOS		74

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. AUTOCLAVE DE VAPOR CISA 250.	32
FIGURA 2. CICLOS DE LA AUTOCLAVE DE VAPOR CISA 250.....	33
FIGURA 3. REFERENCIA DE TEMPERATURA Y PRESIÓN DEL VAPOR CISA 250	40
FIGURA 4. PARTES DE LA AUTOCLAVE DE VAPOR CISA 200.....	44
FIGURA 5. PANEL DE CONTROL AUTOCLAVE DE VAPOR CISA 200.	45
FIGURA 6. AUTOCLAVES DE MESA CISA.....	59
FIGURA 7. MANTENIMIENTO INTERNO DE LA AUTOCLAVE DE MESA CISA.....	59
FIGURA 8. MANTENIMIENTO DE LA TARJETA ELECTRÓNICA CISA.....	60
FIGURA 9. MANTENIMIENTO DEL SOPORTE INTERNO DONDE SE COLOCA EL INSTRUMENTAL MÉDICO.....	60
FIGURA 10. REALIZANDO PRUEBAS DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	61
FIGURA 11. EQUIPO FUNCIONAL DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ...	61

RESUMEN

Título de la investigación: Mantenimiento del autoclave de mesa CISA y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. **Objetivo:** Determinar si el mantenimiento de la autoclave se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023. **Metodología:** El tipo de investigación fue aplicado y el nivel de investigación fue correlacional. **Hipótesis:** El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. **Población:** La población es todos los equipos biomédicos que se utilizan en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca. **Muestra:** Equipo biomédico de esterilización de vapor, autoclave CISA 200. **Instrumento:** Ficha de registro para el mantenimiento de la autoclave de mesa CISA **Resultados:** Como resultados de obtiene el plan de mantenimiento preventivo para las autoclaves de mesa CISA, al cual se adjunta imágenes detallando el proceso y funcionamiento final. **Conclusión:** El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. Ya que permite que la autoclave de mesa CISA se encuentre disponible para las áreas médicas del hospital.

Palabras Claves: Autoclave de mesa CISA, mantenimiento preventivo, equipobiomédico.

ABSTRACT

Research title: Maintenance of the CISA table autoclave and sterilization of medical instruments at the Pedro Reyes Barboza Polyclinic, Barranca - 2023. **Objective:** To determine whether the maintenance of the autoclave is significantly related to the sterilization of medical instruments in the Pedro Reyes Barboza Polyclinic, Barranca - 2023. **Methodology:** The type of research was applied and the level of research was correlated. **Hypothesis:** The maintenance of the CISA table autoclave is significantly related to the sterilization of medical instruments in the Pedro Reyes Barboza Polyclinic, Barranca - 2023. **Population:** The population is all biomedical equipment used in the Pedro Reyes Barboza Polyclinic, Barranca. **Sample:** Biomedical steam sterilization equipment, autoclave CISA 200. **Instrument:** Record sheet for the maintenance of the CISA table autoclave **Results:** As a result of obtaining the preventive maintenance plan for the CISA table autoclaves, to which are attached images detailing the process and final operation. **Conclusion:** The maintenance of the CISA table autoclave is significantly related to the sterilization of medical instruments at the Pedro Reyes Barboza Polyclinic, Barranca - 2023. Since it allows the CISA table autoclave to be available for the medical areas of the hospital.

Keywords: CISA table autoclave, preventive maintenance, biomedical equipment.

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de equipos biomédicos es una disciplina esencial en el ámbito de la salud, ya que garantiza el correcto funcionamiento y la seguridad de los equipos utilizados en diagnóstico, tratamiento y monitoreo médico. Estos equipos desempeñan un papel fundamental en la atención médica moderna, abarcando desde dispositivos simples como termómetros hasta tecnologías avanzadas como resonancias magnéticas y sistemas de ventilación mecánica.

El mantenimiento de equipos biomédicos busca asegurar que estos dispositivos operen de manera confiable, precisa y segura, minimizando el riesgo de fallos que puedan afectar la salud del paciente y la eficiencia de los procedimientos médicos. Este tipo de mantenimiento involucra una serie de actividades que incluyen la inspección, el calibrado, la limpieza, la reparación, la actualización de software y la documentación detallada de los procedimientos realizados.

Las personas encargadas del mantenimiento de equipos biomédicos, conocidos como ingenieros biomédicos o técnicos biomédicos, deben poseer un conocimiento sólido en ingeniería, electrónica y tecnología médica. Su labor implica trabajar en colaboración con profesionales de la salud para asegurarse de que los equipos cumplan con los estándares de calidad y seguridad establecidos por las regulaciones gubernamentales y las normativas de la industria.

Los equipos biomédicos suelen estar en constante evolución debido a los avances tecnológicos y las demandas cambiantes de la medicina. Por lo tanto, el mantenimiento también implica estar al día con las últimas tendencias y desarrollos en la

industria, así como realizar actualizaciones y mejoras para prolongar la vida útil de los equipos y mantenerlos alineados con los estándares actuales.

El mantenimiento biomédico de una autoclave de mesa es una tarea esencial en el ámbito de la salud, ya que garantiza la eficacia y seguridad de este equipo crucial en la esterilización de instrumentos y materiales médicos. Las autoclaves de mesa desempeñan un papel fundamental al eliminar microorganismos patógenos y prevenir infecciones, lo que las convierte en una herramienta vital en hospitales, clínicas y laboratorios.

La autoclave de mesa es un dispositivo que utiliza calor y presión para llevar a cabo la esterilización, eliminando bacterias, virus y otros patógenos presentes en instrumentos médicos y utensilios. El mantenimiento adecuado de este equipo es necesario para asegurar que funcione correctamente en todo momento y que cumpla con los estándares de esterilización necesarios para mantener la seguridad de pacientes y profesionales de la salud.

Este tipo de mantenimiento incluye una serie de actividades, como la inspección regular de componentes como las válvulas de seguridad, los indicadores de presión y temperatura, y los sistemas de control. Además, se deben realizar pruebas de rendimiento y calibración para asegurarse de que la autoclave está esterilizando de manera efectiva. También es esencial llevar a cabo limpiezas y desinfecciones periódicas para prevenir la acumulación de residuos y garantizar que no haya contaminación cruzada.

Los profesionales encargados del mantenimiento biomédico de autoclaves de mesa deben ser especialistas en ingeniería biomédica o técnicos con conocimientos específicos en tecnología de esterilización y equipos médicos. Deben estar familiarizados

con las regulaciones y normativas que rigen la esterilización en entornos de atención médica y laboratorios.

En última instancia, el mantenimiento biomédico de una autoclave de mesa contribuye directamente a la seguridad de los pacientes y al cumplimiento de los estándares de calidad en los procedimientos médicos. Asegura que los equipos funcionen de manera confiable y eficaz, previniendo infecciones y garantizando la integridad de los materiales utilizados en la atención médica.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

“A nivel nacional el sector salud está pasando por diversos problemas; uno de ellos la carencia de recursos económicos, presentando así un déficit en la adquisición y mantenimiento de equipos. Todo esto se debe a que el gobierno está realizando reducción de los presupuestos en el sector público; generando así que en los principales hospitales de las diferentes ciudades de nuestro País se detecte deficiencia en la gestión”(Lecca y Zavaleta, 2018, p. 12).

“La demanda de atención en los centros de salud está creciendo de manera proporcional al crecimiento de la población. En el Perú la demanda de atención crece de manera exponencial, siendo vital que los establecimientos de la salud tengan el equipamiento operativo para poder brindar la atención necesaria.” (Huamani, 2021, p. 17).

Según el diario Perú21 (2018) infiere que “el estado caótico del área de emergencia de los diferentes hospitales del Minsa se debe a que no se aplica una adecuada gestión de mantenimiento a sus diversos equipos, los que muchas veces no son suficientes para poder atender a la población que acude a estos establecimientos, llegando a vulnerarse los derechos de las personas ya que la ley señala que en el área de emergencia la atención debería ser brindada sin condicionamientos”.

“La gestión en cuanto al mantenimiento de equipos de los hospitales en los últimos años ha venido sufriendo una fuerte crisis llegando a adquirir un elevado grado de complejidad donde involucra la parte administrativa en estas organizaciones

gubernamentales con el fin de tener una gran responsabilidad y así brindar servicios de carácter biológico, técnico, científico y humanista. Por lo que el cuidado de su infraestructura y equipamiento es la parte fundamental del sistema de salud a nivel nacional y mundial” (Lecca y Zavaleta, 2018, p. 12).

Para el caso de la autoclave de mesa CISA de la serie 200 que se tiene en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca; presenta recurrentemente fallas en su funcionamiento provocando aplicar un mantenimiento correctivo lo cual al tratarse a algo imprevisto en ocasiones no se puede solucionar en el mismo establecimiento y debe derivarse a uno que cuente con el equipo de reparación adecuado. Por lo tanto, esta problemática debe solucionarse ya que afecta en el proceso de esterilización del instrumental médico.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo se relaciona el mantenimiento de la autoclave de mesa CISA y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se relaciona el análisis del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca -2023?
- ¿Cómo se relaciona la planificación del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca -2023?
- ¿Cómo se relacionan los costos de mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca -2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar si el mantenimiento de la autoclave se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar si el análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.
- Determinar si la planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.
- Determinar si los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.

1.4. Justificación

Este proyecto traerá beneficios tanto para los pacientes como para el personal. La reparación de la autoclave permitirá que se cuente con la capacidad necesaria para satisfacer la demanda de material esterilizado, lo que aumentará la cantidad de intervenciones quirúrgicas y disminuirá la carga laboral del personal de la central de esterilización.

1.5. Delimitación

Delimitación temporal:

La investigación estará comprendida entre los meses de mayo del 2023 y agosto

del 2023.

Delimitación espacial:

Esta investigación está comprendida en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca, Lima, Perú.

1.6. Viabilidad

La presente investigación es viable porque se cuenta con los conocimientos en el área especializada de biomédica y se cuenta con acceso a las instalaciones del Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca, Lima, Perú.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ávila y Crespo (2022) en su tesis plantearon como objetivo “desarrollar un plan de mantenimiento preventivo de los equipos médicos de los departamentos críticos del Hospital Santa Inés para garantizar la disponibilidad de los activos” (p. 3). El autor empleó un “enfoque cuantitativo porque se emplearán datos numéricos obtenidos del tiempo medio entre fallas, tiempo medio para reparar, entre otras. Tiene un alcance al inicio descriptivo porque se aplicó conceptos teóricos de recolección de gestión de mantenimiento de equipos médicos a través de un inventario, bitácoras, etc. Posteriormente, el alcance fue explicativo, donde se detalló la relación entre los datos obtenidos y la planificación del mantenimiento. La investigación también se consideró aplicara en el campo de equipos médicos y de tipo transversal, debido a que se utilizó históricos de los activos para realizar el plan de mantenimiento en los periodos 2022 y 2023” (p. 16). Los resultados indican “la existencia de un total de 266 equipos médicos y que únicamente manejan registros esporádicos de las actividades realizadas sobre un 26% del total equipos de hospital, lo que implica que no existe información física completa acerca del mantenimiento que se realiza sobre la mayor parte de los equipos ocasionando una dificultad al momento de realizar el análisis que será la base para el desarrollo del plan de mantenimiento” (p. 68).

Finalmente, el autor concluye que “la aplicación del software cumple con los requerimientos planteados al inicio del proyecto por los cinco actores principales y según las encuestas aplicadas al departamento de Ingeniería Clínica, el programa satisface las expectativas del jefe departamental” (p. 69).

Yesid (2021) en su investigación planteó como objetivo “desarrollar un sistema de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos del hospital san Antonio del Cerrito” (p. 12). “Dada la necesidad de actualizar y mejorar la gestión de mantenimiento, se buscó primeramente tener un buen conocimiento del inventario de los equipos médicos que se encuentran en la institución, los reportes de servicio, y los expedientes de los equipos. Además, se vio la necesidad de establecer un protocolo de mantenimiento y la creación de las hojas de vida de los equipos tecnológicos. Implementar sistema o gestión de mantenimiento orientado a riesgos es de suma importancia en la E.S.E Hospital san Antonio del cerrito, debido a que formaliza la institución como un hospital en óptimas condiciones de funcionamiento” (p. 33). Los resultados indican que “se realizó un mantenimiento preventivo en los equipos siguiendo los parámetros establecidos en el reporte de servicio, verificamos el correcto funcionamiento de cada una de las partes correspondientes a cada dispositivo biomédico, se analizó las posibles fallas que pudieran presentar más adelante y se restauraron de manera efectiva” (p. 52). Finalmente, el autor concluye que “el Mantenimiento preventivo de equipos médicos, se hace con el fin de que los equipos biomédicos funciones en condiciones óptimas y que estos muestren muestras confiables y

seguras. El no tener un servicio de Mantenimiento preventivo de equipos médicos, puede ocasionar problemas en el diagnóstico de los mismos, dando como resultados muestras defectuosas o el daño irreparable de los equipos” (p. 54).

Bejarano (2020) en su tesis planeó como objetivo “desarrollar una metodología, que sirva de guía para la evaluación y reposición de equipos biomédicos de una IPS” (p. 13). “La población objeto fueron ocho IPS públicas del Valle del Cauca, de nivel uno y dos, de mediana y baja complejidad: Cali, Ginebra, Candelaria, Tuluá, La Victoria, Yotoco, Versalles y El Dovio, cubriendo así el 15% de los hospitales de la red pública y las regiones sur, centro y norte del Valle del Cauca. Sus interlocutores específicamente fueron los gerentes, los ingenieros encargados del mantenimiento, los financieros, el personal clínico y los administradores que tienen que ver con el mantenimiento, evaluación y reposición de los equipos biomédicos de las IPS.” (p. 14). Los resultados demostraron que “los principales criterios de evaluación de un equipo biomédico en la mayoría de las Instituciones Prestadoras de Salud, es el factor económico, pues muchas presentan problemas financieros y están dispuestas a utilizar sus equipos por encima de su vida útil y/o hasta que se presente un daño irreparable o un evento” (p. 37). Finalmente, el autor concluye “que son muy pocas las instituciones prestadoras de salud de la red pública del Valle del Cauca que cuentan con una política pública o una metodología integral para evaluar los equipos biomédicos y así poder establecer cuando pueden o no darlo de baja y

proceder a reponerlo de una manera planificada, tanto administrativamente como financieramente, permitiendo a la institución fortalecer la gestión del riesgo asociado a los equipos biomédicos” (p. 37).

Espinoza (2019) en su tesis planteó como objetivo “confeccionar un Plan de Mantenimiento, adecuado a la realidad del cliente, para así lograr mejorar la gestión y utilización del recurso humano, poder obtener mejores resultados en cuanto a fallas y poder disminuir la cantidad de detenciones en los equipos por mantenciones correctivas” (p. 10). Los resultados permiten conocer que “los costos por mantención y por repuestos necesarios para un año, se obtiene que el gasto será de \$10.500.000 por cada unidad de esterilización. Al comparar los costos totales anuales por unidad de esterilización se aprecia una diferencia de \$3.026.000 extras en el Plan de Mantenimiento Propuesto por sobre el Plan de Mantenimiento Actual” (p. 132). Finalmente, el autor concluye que “se ha logrado la primera parte del Objetivo General, el cual era confeccionar un plan de mantenimiento mejorado que se adecuara a la realidad del cliente, a su vez, con esta primera parte se espera lograr la segunda parte del Objetivo General, la cual consiste en mejorar la utilización de los recursos al disminuir las fallas y detenciones al disminuir las mantenciones correctivas. En cuanto a los Objetivos Específicos se espera que el nuevo Plan de Mantenimiento Propuesto pueda reducir las detenciones imprevistas en su gran mayoría gracias al cambio sistemático de repuestos. De la mano de esto último, se espera también reducir los costos por mantenciones correctivas (aunque ese costo se incrementaría en

las preventivas), pero finalmente se lograría aumentar la disponibilidad de los equipos, al disminuir sus detenciones imprevistas, ganando con esto confianza por parte del cliente” (p. 135).

Sánchez (2018) en su trabajo de investigación planteó como objetivo “crear un plan de mantenimiento integral de mantenimiento preventivo de equipos médicos para el Hospital de los Valles aplicable en el año 2019 que evite pérdidas y gastos elevados al hospital o cierre de servicios, el costo anual de este plan no debe superar el 10% del valor de los equipos médicos” (p. 36). Los resultados indican que “la ratio de gasto aumenta en 1.17 puntos porcentuales que equivalen a un valor de \$49762.90 (cuarenta y nueve milsetecientos sesenta y dos dólares con 90/100) respecto al año 2017. Este incremento representa que la inversión (\$400.614,50) en inspección y mantenimiento preventivo que realizará el hospital de los valles para mantener y asegurar el funcionamiento de su equipamiento médico está encaminado a cubrir el cien por ciento de sus equipos; con consideraciones técnicas respecto al tiempo particular de cada equipo y no únicamente por su criticidad u obsolescencia” (p. 56). Finalmente, el autor concluye que “el mantenimiento preventivo debe convertirse en una cultura de seguridad en el hospital, se debe tener claro que esta no es una responsabilidad única del departamento de mantenimiento, los usuarios, custodios y demás colaboradores que tengan bajo su responsabilidad uno o varios equipos médicos deben estar conscientes que las inspecciones y revisiones son parte de su trabajo y parte de ellos la primera

instancia para identificar a tiempo un posible fallo, son los usuarios quienes generan la primera alerta. Cuando se logre instaurar esta cultura, los eventos adversos por falla de equipos médicos se podrán prevenir a tiempo, antes de que puedan causar algún daño innecesario al paciente durante su uso” (p. 59).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Ccolcca (2022) en su tesis planteó como objetivo “Determinar la relación existente entre la gestión administrativa y procedimientos de mantenimiento de equipos biomédicos del área de Padomi EsSalud-Lima, 2021” (p. 6). “El proyecto de investigación que se realizó es de tipo básica. Se consideró el enfoque cuantitativo, que permitió recoger datos a través de encuestas y luego analizar los datos obtenidos sobre los variables evaluados. Se aplicó un nivel correlacional para determinar la existencia de la relación entre las variables consideradas en el estudio, gestión administrativa y procedimientos de mantenimiento de equipos biomédicos. El diseño de estudio es no experimental, tipo correlacional” (p. 19). El autor “consideró como población a 45 profesionales médicos especialistas laboran en el área Padomi y la muestraseleccionada fue de 40 profesionales” (p. 22). Como instrumento “se utilizó una encuesta y como instrumento un cuestionario de 24 preguntas de escala de medición Likert validados por el juicio de tres expertos” (p. 6). Los resultados indican que “la prueba estadística de Spearman arrojó un valor de $\rho = 0.621$, por ello se determina una respectiva correlación bueno, en donde se acepta la

hipótesis general” (p. 6). Finalmente, el autor concluye que “la gestión administrativa como los procedimientos de mantenimiento de equipos biomédicos son de suma importancia para que los profesionales médicos puedan brindar una calidad y oportuna atención al paciente” (p. 6).

Reyes y Rodríguez (2022) en su tesis planteó como objetivo “Aplicar un Plan de mejora de procesos que permita reducir los tiempos improductivos en la central de esterilización de un centro oftalmológico” (p. 19). El autor menciona que la “investigación es de diseño Cuasiexperimental porque se aplicaron las variables independientes, 3S, Ingeniería de métodos y mantenimiento autónomo, para observar su efecto en las variables dependientes, tiempo en la etapa de preparación de carga, tiempo en la etapa de esterilización y almacenamiento, y tiempos de paradas imprevistas. Asimismo, para el análisis de las variables dependientes se realizaron 2 pruebas un pre test y un post test” (p. 51). La población estuvo conformada por “los ciclos de los procesos de esterilización a vapor y a gas realizados durante el año 2022” (p. 52). Los resultados de “la aplicación de las 3S permitió mantener las áreas ordenadas y limpias reduciendo los tiempos de la etapa de preparación de carga en los procesos de esterilización a vapor y gas en 7.4% y 9.8% respectivamente. Por otro lado, la aplicación de las herramientas de la ingeniería de métodos permitió reducir los tiempos de la etapa de esterilización y almacenamiento en el proceso a vapor en 24.9% y en el de gas en 2.7%” (p. 12). Finalmente, el autor concluye que “la aplicación del

mantenimiento autónomo permitió reducir los tiempos de paradas de los equipos esterilizadores en un 30.8%” (p. 12).

Mamani (2019) en su investigación planteó como objetivo “Mejorar y actualizar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos del área central de esterilización del Complejo Hospitalario Guillermo Kaelin De La Fuente.” (p. 19). “El diseño de esta investigación es no experimental ya que se observan situaciones ya existentes no provocadas intencionalmente en la investigación, así mismo tiene un enfoque descriptivo y transeccional” (p. 12). Los resultados indican que “la disponibilidad media de los equipos en investigación es 80,87 %. Además, el equipo con mayor disponibilidad lo representa el termómetro digital con 99,98% y el equipo con menor disponibilidad lo representa el lavador ultrasónico con 2.59%, además se puede evidenciar que la disponibilidad de los equipos disminuye por la demora de adquisición de repuestos” (p. 72). Finalmente, el autor concluye que “La confiabilidad de los equipos biomédicos de la central de esterilización en promedio es un 80.87%, es decir muy por debajo del estándar de 95% establecido por la Organización Mundial de la Salud, el presente plan de mantenimiento precisamente corrige esta falta, en consecuencia, la aplicación de este plan hace posible que la confiabilidad de los equipos biomédicos esté dentro del estándar establecido por la Organización Mundial de la Salud” (p. 100).

Alba y Chinchay (2018) en su tesis de pre grado plantearon como objetivo “diseñar un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad inicial de los equipos biomédicos, mediante la ejecución a nivel de los dispositivos médicos del hospital.” (p. 9). “La presente investigación fue de tipo aplicada, ya que se buscó solucionar los problemas ya existentes, por medio de los conocimientos teóricos del mantenimiento preventivo con la finalidad de solucionar la disponibilidad de los equipos biomédicos. Por su nivel de investigación fue explicativo, ya que nos facilitó explicar la relación entre las dos variables sujetas a la investigación. Por su enfoque fue cuantitativo, ya que se procedió a recolectar los datos necesarios en proceso de análisis y respuesta de la formulación del problema de la investigación establecida” (p. 34). “La población estuvo conformada por 20 equipos biomédicos, asignados dentro del área de la unidad de cuidados intensivos (UCI), que pertenece a la rama de áreas críticas del nosocomio que se encontró bajo estudio” (p. 36). Los resultados demostraron que “al desarrollar la investigación e implementar el plan de mantenimiento preventivo, se logró incrementar la disponibilidad de los equipos médicos hasta un 94%, así mismo ejecutando la prueba de hipótesis estadística planteada en función al T - Student, obteniendo resultados menores a 0.05” (p. 51). Finalmente, los autores concluyen que: “el plan de mantenimiento preventivo aumenta la disponibilidad de los equipos biomédicos” (p. 56).

Lecca y Zavaleta (2018) en su tesis de pregrado plantearon como objetivo “Analizar la gestión de mantenimiento del equipo biomédico del área de

emergencia del hospital Regional docente de Trujillo” (p. 21). “El diseño de esta investigación es no experimental ya que se observan situaciones ya existentes no provocadas intencionalmente en la investigación, así mismo tiene un enfoque descriptivo y transeccional” (p. 23). La población “estuvo conformada por 27 Equipos Biomédicos que se utilizan en el área de emergencia. En la muestra se consideró a todos los equipos biomédicos que existen en el área de emergencia, para poder obtener resultados más veraces y es una muestra pequeña” (p. 25). Los resultados obtenidos indican que “un 50% la cantidad de equipos Biomédicos se encuentran en un estado regular, representando casi la mitad del total de los equipos debido a la poca programación del tipo de mantenimiento respectivo que estos equipos requieren” (p. 39). Finalmente, el autor concluye que “la mayoría de equipos biomédicos del área de emergencia del hospital regional no reciben mantenimiento preventivo idóneamente, por el contrario, solo reciben mantenimiento correctivo; es decir en el momento que se malogran generando costos elevados de reparación y largos periodos de ausencia de equipos que ocasionan que muchos pacientes no puedan ser atendidos oportunamente” (p. 43).

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1 Autoclaves esterilizadoras con vapor CISA 200

“Las autoclaves de vapor CISA se utilizan para esterilizar todos los materiales resistentes a la temperatura, como textiles, robar instrumentos, materiales de caucho,

accesorios y otros. Este equipo es un dispositivo médico según la Directiva 93/42 CEE relativa a los productos sanitarios, adoptada en Italia por los DLG. 46/97 y otras actualizaciones. Las autoclaves de vapor CISA y el conjunto completo de accesorios se producen también de acuerdo con la directiva 97/23 CEE (PED)” (CISA 200, s. f).



Figura 1. Autoclave de vapor CISA 250.

2.2.2 Tipos de clave

La autoclave proporciona varios ciclos probados y programados, adecuados para diversos materiales (ver la tabla a continuación). Además, con el fin de mejorar la calidad de la esterilización, el operador puede elegir un tipo de embalaje que se colocará en la autoclave. De esta manera el ciclo se ajustará automáticamente a las características de los materiales a limpiar, de modo que se evitarán tales inconvenientes como el condensado residual dentro de los contenedores, papel médico húmedo o dañado, sobres o tubulares explotados” (CISA 200, s. f).

Material	Cycle	°C	min.	Packaging type
Gloves, catheters and other rubber materials	GLOVES	121°C	15	Containers, envelopes, baskets, paper
Surgical instruments, empty glassware or others	INSTRUMENTS	134°C	5	Containers, envelopes, baskets, paper
Textiles, porous materials, empty glassware or others	TEXTILES	134°C	5	Containers, envelopes, baskets, paper
Liquids open	LIQUIDS	121°C	25	Open containers
Surgical instruments, empty glassware or others	FLASH	134°C	5	Baskets
Bowie & Dick Test	B&D	134°C	210 sec	Special packaging
Vacuum leak Test	VACUUM TEST		10	

Figura 2. Ciclos de la autoclave de vapor CISA 250.

“La carga del esterilizador debe llevarse a cabo de manera que permita que el vapor circule libremente. La carga de la autoclave debe distribuirse uniformemente y no debe tocar la parte interna de la autoclave. Todos los objetos a esterilizar se deben poner en la manera de exponer todas las superficies al agente esterilizador durante el tiempo programado con el nivel de temperatura programado. Coloque la carga en bastidores adecuados. Puede iniciar la esterilización eligiendo el ciclo de esterilización desde la pantalla, cuando se carga la autoclave y la temperatura es correcta. Puede controlar los parámetros y las fases durante el ciclo de esterilización. Al final del ciclo, si se ha llevado a cabo regularmente, puede abrir la autoclave para descargar los objetos” (CISA 200, s. f).

2.2.3 Lavado y embalaje del material antes de la esterilización

“El material, antes de someterse a un proceso de esterilización, debe lavarse correctamente en todas sus partes, enjuagarse posiblemente con agua desmineralizada y secarse para reducir el nivel microbiológico presente en el material, eliminando así la presencia de suciedad, sustancias grasas y materia orgánica, ya que pueden interferir con el proceso de esterilización. Los factores que determinan un proceso de limpieza correcto son: químico (detergente) térmico (la temperatura del agua), tiempo (inmersión y tiempo de remojo) y mecánico (uso de máquinas o cepillos)” (CISA 200, s. f).

“Los objetos a esterilizar deben limpiarse con un detergente de pH neutro. Para los instrumentos de quirófano, es necesario utilizar detergentes desprotegedores de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los detergentes deberán utilizarse de conformidad con las instrucciones de uso, en particular en relación con la dilución. Un producto que necesita diluirse antes de su uso no debe utilizarse puro, es necesario prepararlo en un recipiente adecuado de acuerdo con las instrucciones definidas. Las operaciones de limpieza deberán realizarse por separado de las operaciones de envasado para no causar adulteración de los materiales de envasado; en la práctica, el material que requiera esterilización deberá envasarse en una zona separada de la zona de limpieza” (CISA 200, s. f).

“El personal implicado en esta operación debe estar protegido durante todas las operaciones de limpieza para evitar posibles heridas, contacto con material orgánico o productos detergentes, y también deben ser particularmente cuidadosos al tratar con

instrumentos puntiagudos o afilados. Las precauciones que deben tomar son: eliminar la suciedad evidente del objeto: sumergir el instrumento (abierto o desmontado) en un recipiente en el que el proteolítico o detergente ya se haya vertido durante el tiempo indicado por los fabricantes; Frote el objeto con esponjas, cepillos o barras delimpieza adecuadas interna y externamente. No utilice cepillos metálicos o productos abrasivos; enjuague con agua corriente, preferiblemente agua desmineralizada; seque; compruebe la eficacia del instrumento para garantizar la limpieza y finalmente lubrique con productos apropiados con un pH neutro; después de la lubricación, el instrumento quirúrgico debe rociarse con una pistola de aire comprimido para eliminar el exceso de lubricante” (CISA 200, s. f).

Cuando la limpieza tiene que ser hecha por una máquina, es necesario asegurarse de que los instrumentos no se mueven desde el porta instrumentos, eliminando así la posibilidad de que golpeen uno contra otro o estén dañados. Para evitar la coagulación de sustancias albuminosas en la etapa de limpieza, la temperatura del agua solo debe ser superior a 45°C si se utiliza un volumen suficientemente alto de producto de limpieza. La desinfección puede ser de tipo químico-térmico o térmico. Al utilizar los productos de limpieza, o en el uso combinado de productos de limpieza y desinfección, se deben seguir las instrucciones de los fabricantes con mucha precisión (tiempo necesario para lograr la limpieza, concentración y temperatura deseadas). Solo la dosificación exacta garantiza un resultado de limpieza y desinfección perfecto, además de tratar los materiales de la mejor manera posible.

Una dosificación insuficiente de un producto alcalino (lo que supone un falso ahorro de costes) conlleva el riesgo de corrosión y debe evitarse para valores de pH superiores a 10,5. Cuando se utilizan productos de limpieza a base de ácido, la corrosión puede ser causada por la presencia de cloro. Esto solo se puede evitar utilizando agua desmineralizada. Los instrumentos de aluminio anodizado coloreado pierden su color cuando se utilizan los métodos habituales de limpieza de máquinas, por lo que pierden su valor funcional. En el caso de instrumentos quirúrgicos extremadamente sucios, que están incrustados con material (sangre coagulada, secreciones u otros materiales), puede ser necesario llevar a cabo una limpieza manual o por ultrasonido adicional. En este caso, deben seguirse escrupulosamente las instrucciones para la manipulación manual delicada de los instrumentos microquirúrgicos.

Cuando la limpieza se realiza a máquina, los residuos de la fase de limpieza deben eliminarse durante la fase de aumento, de lo contrario se pueden causar manchas o coloración a los instrumentos. El uso del producto neutralizante puede ayudar a este proceso y mejorar los resultados del enjuague. En la práctica, la mejor temperatura de enjuague para el tratamiento de instrumentos quirúrgicos mediante máquinas de limpieza y desinfección, ha resultado estar entre 70 y 75°C. Si se produce corrosión, la temperatura de enjuague debe limitarse a entre 70 y 75°C. Mediante el uso de agua desmineralizada para el enjuague es posible evitar manchas y corrosión sin limitar la temperatura.

Los instrumentos quirúrgicos deben sacarse de la máquina inmediatamente después de finalizado el programa de limpieza. Si los instrumentos se sumergen en

una solución de limpieza y desinfección antes de limpiarlos en una máquina, deben enjuagarse para evitar que se forme espuma en la máquina o debe utilizarse un producto para evitar la formación de espuma. Los instrumentos con cavidades largas o apretadas, como por ejemplo catéteres metálicos, aspiradoras metálicas, tubos especiales de cánula, etc., también deben enjuagarse internamente. La limpieza a máquina de instrumentos dentales microquirúrgicos e igualmente delicados debe realizarse en máquinas automatizadas solo si es posible una fijación segura de los instrumentos durante el proceso de limpieza. Las perillas y las piezas complicadas se pueden limpiar a máquina si ese es uno de los métodos considerados por el fabricante y se asegura una fijación segura.

Tan pronto como el programa de la máquina ha terminado, es necesario llevar a cabo el tratamiento necesario del instrumento utilizando pulverizadores adecuados para eliminar cualquier humedad que haya penetrado en el interior. Las herramientas giratorias (taladros, fresas y herramientas abrasivas) solo son adecuadas para la limpieza de máquinas en una medida limitada. El tratamiento con ultrasonido es preferible. Lo mismo ocurre con los instrumentos de raíces para las raíces.

Los espejos cubiertos de vapor de rodio pueden limpiarse a máquina. Los endoscopios rígidos deben desmontarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para permitir la limpieza de la máquina. Deben retirarse todos los sellos. La limpieza de la máquina solo debe realizarse para las partes del endoscopio expresamente indicadas por los fabricantes (excluyendo, por ejemplo, la parte óptica). En cualquier caso, para la limpieza de la máquina, las piezas del endoscopio deben contar con el apoyo adecuado mientras están en la máquina. Es necesario

asegurarse de que incluso los instrumentos con cavidades internas se limpian adecuadamente internamente. La limpieza a máquina de endoscopios flexibles requiere una limpieza y desinfección mientras la máquina está cerrada. No debe utilizarse el aparato habitual de desinfección y limpieza. Para los procesos químico-térmicos, la temperatura no debe exceder de 60°C. Para los endoscopios que requieren limpieza y desinfección preparatoria antes de ser puestos en una máquina, es necesario usar solo desinfectantes, detergentes y aditivos detergentes que producen muy poca espuma. Antes de proceder a otro tratamiento, deberán realizarse los ensayos de capacidad indicados por el fabricante. De este modo, es posible ver perforaciones y grietas causadas por líquidos que han penetrado en el interior de un instrumento, de forma oportuna, lo que permite realizar pruebas de capacidad antes o durante el programa de limpieza y desinfección.

2.2.4 Datos del ciclo de esterilización

Los ciclos de esterilización podrían estar formados por fases consecutivas y cada fase se llevará a cabo solo después de alcanzar los parámetros de la fase anterior. Las fases en orden cronológico son las siguientes:

- **Pre acondicionamiento:** Esta fase se lleva a cabo sistemáticamente y consiste en la despresurización de la cámara (vacío) seguida de la entrada de agua en la cámara y luego calentándola.
- **Acondicionamiento (seleccionable):** Esta fase permite realizar pulsaciones de vacío y vapor para el acondicionamiento de materiales porosos.

- **Calentamiento:** En esta fase la cámara de esterilización y los materiales se calientan hasta alcanzar la temperatura de esterilización.
- **Esterilización:** En esta fase se lleva a cabo la esterilización con la temperatura constante durante el tiempo de ciclo establecido.
- **Secado:** En esta fase, el agua y el vacío se expulsan de la cámara y luego se sigue con la fase de vacío.
- **Aireación:** De la condición baric en la cámara se restablecen en esta fase seguida por la entrada de aire estéril.

2.2.5 Referencia de temperatura y presión del vapor

Temperature °C	Pressure kPa
100.0	93.9
101.0	98.2
102.0	102.7
103.0	107.2
104.0	111.8
105.0	116.4
106.0	121.2
107.0	126.0
108.0	131.0
109.0	136.0
110.0	141.1
111.0	146.4
112.0	151.7
113.0	157.1
114.0	162.7
115.0	168.3
116.0	174.1
117.0	180.0
118.0	186.0
119.0	192.1
120.0	198.4
121.0	204.8
122.0	211.3
123.0	218.0
124.0	224.9
125.0	231.8
126.0	239.0
127.0	246.3
128.0	253.8
129.0	261.4
130.0	269.2
131.0	277.2
132.0	285.4
133.0	293.9
134.0	302.5
135.0	311.3
136.0	320.4
137.0	329.7
138.0	339.2
139.0	349.0
140.0	359.1

Figura 3. Referencia de temperatura y presión del vapor CISA 250

2.2.6 Dispositivo de seguridad

Este sistema está provisto de los siguientes dispositivos de seguridad que lo hacen extremadamente confiable:

- Dispositivo mecánico (con el micro-indicador de señalización) contra la apertura de la puerta cuando hay presión en la cámara.
- Dispositivo para el control de sobre temperatura durante la fase de esterilización. Detecta la temperatura a 3°C por encima de la temperatura establecida de esterilización gracias a dos sondas de temperatura.
- Dispositivo para el control de fallas de temperatura durante los ciclos de esterilización. Detecta la temperatura a -0°C por debajo de la temperatura establecida de esterilización gracias a dos sondas de temperatura.
- Dispositivo de seguridad para la máxima presión.
- Dispositivo de seguridad para la temperatura máxima de los elementos calefactores El termostato colocado en el generador está en contacto con los elementos calefactores.
- Fusible y protección eléctrica para componentes auxiliares de la instalación eléctrica
- Dispositivo que impide la apertura de la puerta durante los ciclos para líquidos en recipientes abiertos y cerrados, si la temperatura es superior o igual a 90°C (en las autoclaves para la esterilización de los líquidos en botellas).

2.2.7 Punto de referencia de los dispositivos de seguridad y de funcionamiento

La siguiente tabla muestran los componentes de seguridad y funcionamiento y su configuración.

Tabla 1.

Componentes de seguridad y funcionamiento

Componente	Set-point
Válvula de seguridad del generador SS3 Ver esquema hidráulico adjunto	3 Bar
Elementos de calefacción termostato TC3 Ver esquema hidráulico adjunto	300°c

2.2.8 Alarmas

Las alarmas que puedan intervenir durante el ciclo de funcionamiento serán señalizadas e impresas. La pantalla mostrará la fase y el tipo de alarma intervenido y será posible restablecerlos solo por código de nivel. Las alarmas pueden ser las siguientes:

- Ciclo cancelado: Esta alarma se activa cuando el ciclo se cancela mediante el procedimiento descrito en la pantalla táctil.
- Fallo del transductor de cámara: Esta alarma se activa cuando se detecta el fallo en la señal del transductor de presión.
- Fallo de la sonda de la cámara TC1: Esta alarma se activa cuando se detecta el fallo en la señal de la sonda de temperatura de la cámara.

- Fallo de la sonda del producto TC2: Esta alarma se activa cuando se detecta un fallo en la señal de la sonda de temperatura del producto.
- Apertura de la puerta: Esta alarma se activa cuando la posición de parada no indica el cierre correcto de la puerta mientras el ciclo está en curso.
- La prueba de vacío no está correcta: Esta alarma se activa cuando la prueba de vacío no coincide con los parámetros establecidos (1,3 bar/min).
- Temperatura mínima: Esta alarma se activa durante la fase de esterilización, cuando la temperatura de la cámara desciende por debajo del punto de ajuste (temperatura de esterilización).
- Temperatura máxima: Esta alarma se activa durante la fase de esterilización, cuando la temperatura de la cámara se eleva por encima del punto de ajuste (temperatura de esterilización + 3°C).
- Fase de tiempo máximo: Esta alarma se activa cuando la duración de la fase en curso supera el valor establecido para esta fase.
- Fallo del bloqueo de la puerta: Esta alarma se activa cuando el bloqueo de la puerta no funciona y la puerta no está cerrada.
- Temperatura de emergencia: Esta alarma se activa cuando la temperatura supera los 140°C.
- Presión máxima: Esta alarma se activa cuando la presión supera el valor máximo de la presión de la cámara (3,5 bar , 450 kPa).
- Error de comunicación: Esta alarma se activa cuando no hay comunicación entre display y plc.

- Error en la fuente de alimentación: Esta alarma se activa cuando no hay fuente de alimentación. (¡Advertencia! Esta alarma también funciona en el caso de apagar la autoclave con el botón correspondiente).
- Tiempo máximo de aireación: Esta alarma se activa cuando la presión no alcanza los 980mBar durante la aireación.
- Vapor insaturado: Esta alarma se activa cuando la presión no corresponde a los valores de temperatura (indicados en la tabla de referencia).

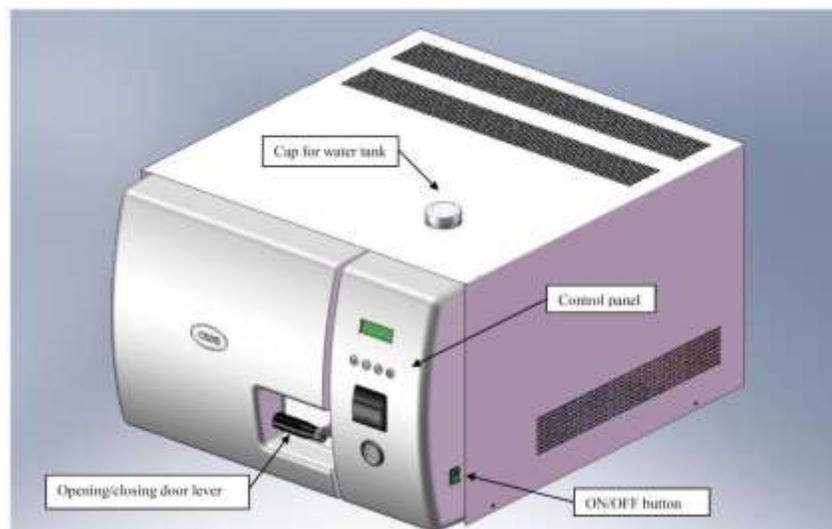


Figura 4. Partes de la autoclave de vapor CISA 200.

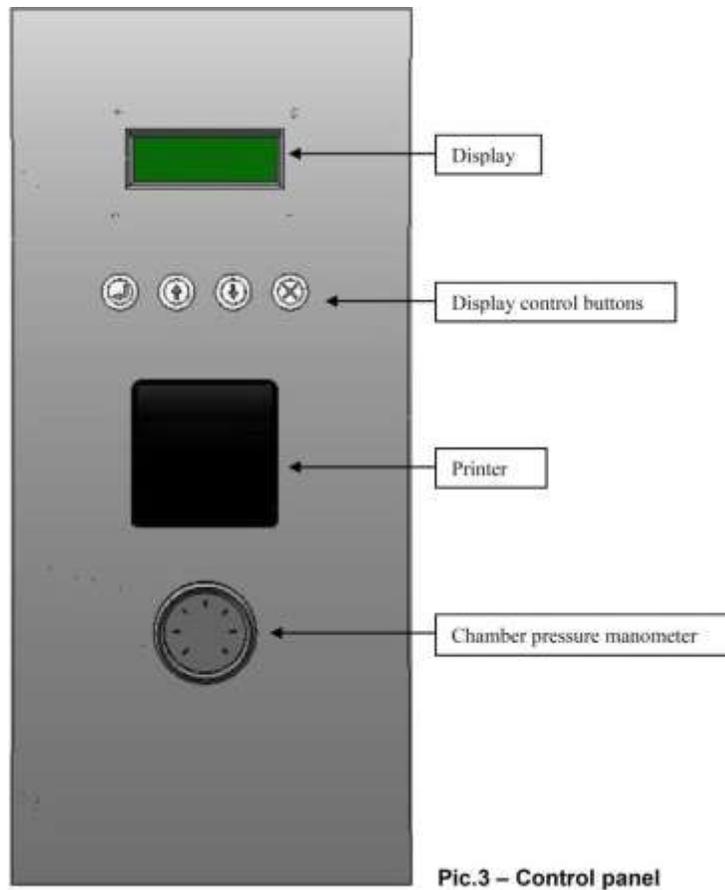


Figura 5. Panel de control autoclave de vapor CISA 200.

2.2.9 Gestión de mantenimiento

“Es el uso sistemático de habilidades y herramientas en la planificación, ejecución y control para lograr el máximo rendimiento y aprovechamiento de los activos de una empresa y contribuir al logro de los objetivos de la misma; con el mínimo costo y máxima calidad y seguridad” (Lecca y Zavaleta, 2018, p. 17).

2.2.10 Mantenimiento

Bambaren y Alatrística (2011) “Lo definen como las actividades a desarrollar para la conservación de equipos e infraestructura, en condiciones de funcionamiento

seguro, eficiente y económico. El mantenimiento que se debe realizar en infraestructura y equipos, deben estar orientados a conservarse en óptimas condiciones y alargar la vida útil de un bien para que tenga un buen funcionamiento según los estándares establecidos” (p. 9).

2.2.11 Mantenimiento preventivo

“Es una intervención periódica y programada para evaluar el estado de funcionamiento de un bien con la finalidad de identificar fallas para lograr que los equipos, instalaciones y la infraestructura física estén en completa operación y en niveles óptimos de eficiencia. Para tener un buen funcionamiento preventivo, se debe incluir inspecciones de seguridad, reparaciones, análisis, limpieza. Al aplicar este tipo de mantenimiento, podemos tener ventajas como: disminución del tiempo muerto debido a la interrupción del servicio atendiendo al paciente de forma inmediata y segura; otra ventaja es tener mayor duración de los equipos e infraestructura” (Bambaren y Alatrística, 2011, p. 11).

2.2.12 Mantenimiento predictivo

“es la intervención que se realiza en los equipos que aparentemente se encuentran en perfecto estado; sin embargo, cuando los medimos o evaluamos con algunas herramientas comenzamos a detectar fallas. El mantenimiento predictivo presenta beneficios al ser utilizado, reduce los tiempos de parada del equipo y facilita el análisis de las averías. En este tipo de mantenimiento podemos encontrar las fallas de los equipos e infraestructura de manera oportuna, ya que a veces a simple vista se

ven en perfectas condiciones, pero al momento de ser usados pueden presentar fallas, generando así un servicio deficiente” (Lecca y Zavaleta, 2018, p. 19).

2.2.13 Mantenimiento correctivo

Según Bambaren y Alatrística (2011) “es el conjunto de procedimientos utilizados para la reparación o corrección de las fallas de un bien que presenta mal funcionamiento o inadecuado rendimiento. La falta de implementación del mantenimiento correctivo en forma oportuna y eficiente puede generar: tiempo indefinido del bien fuera de servicio, lo que afecta la producción de un centro de salud, reducción del tiempo de vida útil de los bienes y un mayor costo por las reparaciones que se tiene que hacer” (p. 12).

2.3. Definición de términos básicos:

- ✓ **Sistema automatizado:** “Es un sistema que comprende de la implementación de un conjunto de reglas dadas por un experto para ejecutar un proceso usando como base la lectura de sus entradas para luego emitir acciones de control sobre actuadores. Su objetivo es mejorar la producción de la empresa, optimizando los costos de producción y las condiciones laborales de los trabajadores” (Hernani, et al., 2002).

- ✓ **Esterilizado:** “Proceso en el cual se elimina agentes bacteriológicos contaminantes para el paciente mediante algún tipo de energía” (MINSA, 2015).

- ✓ **Autoclave:** “Equipo de grado médico que, aplicando altas temperaturas de vapor en una cámara sellada, mayores a 120°, elimina agentes bacteriológicos” (Casilla y Reyna, 2016).
- ✓ **Control ON/OFF:** “Llamado control de encendido – apagado, este controlador opera mediante valores de consigna para encender y apagar, es decir, llegado al valor de consigna el controlador emitirá una acción de control de encendido y llegado al segundo valor de consigna se emitirá una acción de control de apagado” (Huamán, 2019).
- ✓ **Vacío:** “En el contexto de esterilizaciones, el vacío consiste de ausencia de aire o cualquier gas en un determinado lugar, generando presiones negativas con respecto al ambiente exterior” (CISA, 2001).
- ✓ **Lista de recetas:** “Se denomina lista de recetas a los programas diseñados y configurados en tiempo, temperatura y presión para facilitarle el trabajo al personal usuario a cargo de la esterilización del material médico” (Pulley y Flores, 2019).

2.3. Hipótesis e investigación

2.3.1. Hipótesis general

- El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

- El análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.
- La planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.
- Los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.

2.4. Operacionalización de las variables

Las variables de investigación se presentan a continuación:

- **Variable 1:** Mantenimiento de la autoclave
- **Variable 2:** Esterilización de instrumentos médicos

2.4.1 Matriz de Operacionalización de variables

Cuadro 1.

Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Mantenimiento de la autoclave	“Es un conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que se genera mediante intervalos de tiempo que son establecidos o con un número de unidades de funcionamiento, con tendencia a prevenir las fallas o paros imprevistos” (García, 2012, p. 55).	X.1. Análisis	X.1.1. Ficha técnica de mantenimiento X.1.2. Historial de fallas	Cuestionario para registrar información sobre la variables independiente y dependiente
		X.2. Planificación	X.2.1. Programa de mantenimiento	
		X.3. Costos	X.3.1. Costos del mantenimiento correctivo X.3.2. Costo del mantenimiento preventivo	
Esterilización de instrumentos médicos	“La esterilización es el método más común. Los instrumentos se colocan en un paquete quirúrgico y se someten al vapor a alta presión. Este proceso de esterilización mata toda la vida microbiana, incluidos los virus, las bacterias y otros organismos” (Huamani, 2021).	Y.1. Desinfección	Y.1.1. Método de vapor Y.1.2. Tiempo de desinfección	
		Y.2. Temperatura	Y.2.1. Nivel de temperatura	
		Y.3. Beneficios	Y.3.1. Disminución de la carga biológica Y.3.2. Prevención de corrosión de herramientas costosas	

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación, pertenece al tipo de investigación aplicada. “Es aquella que está orientada a resolver objetivamente los problemas de los procesos de producción, distribución, circulación y consumos de bienes y servicios, de cualquier actividad humana, principalmente de tipo industrial, infraestructural, comercial, comunicacional, servicios, etc. ” (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 93).

3.1.2 Nivel de Investigación

El nivel de la presente investigación es correlacional, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “es un tipo de estudio que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (p.126)

3.1.3 Diseño

La investigación será experimental: “Las investigaciones experimentales se caracterizan porque el investigador puede manipular las variables independientes a su criterio para demostrar su influencia en la variable dependiente, para lo cual debe controlar las variables, formar grupos de control y de experimentación observar y medir los cambios en la variable

dependiente, evitando que factores externos e internos puedan producir hipótesis rivales” (Ñaupás, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014, p. 101).

3.1.4 Enfoque

Este trabajo de investigación tendrá un enfoque mixto, debido a que se adapta mejor con las definiciones y necesidades de la problemática.

Al respecto el enfoque mixto, “pretende conjugar los procedimientos de la investigación cuantitativa con los de la investigación cualitativa, en el convencimiento de que el reduccionismo, el extremismo en la investigación no conducen a nada bueno” (Ñaupás, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 99)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población es todos los equipos biomédicos que se utilizan en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca.

3.2.2 Muestra

Equipo biomédico de esterilización de vapor, autoclave CISA 200.

3.3 Técnica para la recolección de datos

Corrección y tabulación de datos en el software SPSS: Luego de la aplicación del cuestionario se procede a registrar la información obtenida en el software SPSS.

Elaboración de cuadros y gráficos estadísticos: Aplicando las herramientas del software que relación bivariado se obtendrán los resultados mediante gráficas y cuadros estadísticos.

Análisis e interpretación de datos: De los resultados obtenidos se realiza el análisis e interpretación acorde a las hipótesis planteadas.

3.4 Matriz de consistencia

Cuadro 2.

Matriz de Consistencia: “MANTENIMIENTO DEL AUTOCLAVE DE MESA CISA Y LA ESTERILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS MÉDICOS EN EL POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOZA, BARRANCA - 2023”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo se relaciona el mantenimiento de la autoclave de mesa CISA y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo se relaciona el análisis del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p> <p>¿Cómo se relaciona la planificación del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p> <p>¿Cómo se relacionan los costos de mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p>	<p>Objetivo general Determinar si el mantenimiento de la autoclave se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p> <p>Objetivos específicos Determinar si el análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p> <p>Determinar si la planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p> <p>Determinar si los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p>	<p>Justificación metodológica Este proyecto traerá beneficios tanto para los pacientes como para el personal. La reparación de la autoclave permitirá que se cuente con la capacidad necesaria para satisfacer la demanda de material esterilizado, lo que aumentará la cantidad de intervenciones quirúrgicas y disminuirá la carga laboral del personal de la central de esterilización.</p>	<p>Hipótesis general El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p> <p>Hipótesis específicas El análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p> <p>La planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p> <p>Los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p>	<p>Variable 1: Mantenimiento de la autoclave</p> <p>Variable 2: Esterilización de instrumentos médicos</p>	<p>Cuestionario de Likert para relacionar las variables independiente y dependiente.</p>

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

El mantenimiento de una autoclave CISA, como cualquier equipo médico o industrial, es esencial para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente. A continuación, se detallan los pasos generales que se deben realizar. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los procedimientos específicos pueden variar según el modelo y las recomendaciones del fabricante. Siempre es recomendable consultar el manual de usuario y seguir las pautas proporcionadas por el fabricante.

- i. Apagado y desconexión:** Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento, asegúrate de que la autoclave esté apagada y desconectada de la fuente de alimentación para evitar riesgos eléctricos.
- ii. Limpieza diaria:** Limpia las superficies exteriores con un paño limpio y húmedo para eliminar el polvo y la suciedad. Limpia el área alrededor de la autoclave para mantenerla libre de obstrucciones.
- iii. Limpieza de la cámara:** Limpia la cámara de esterilización después de cada uso. Utiliza agua y jabón suave para limpiar las paredes y la bandeja de drenaje. Asegúrate de que no queden residuos en la cámara que puedan interferir con los ciclos de esterilización.
- iv. Revisión visual:** Realiza una revisión visual de las juntas de la puerta y los sellos para asegurarte de que estén en buen estado. Si encuentras algún daño, reemplázalos según las recomendaciones del fabricante.
- v. Comprobación de la presión y la temperatura:** Verifica que los indicadores de presión y temperatura estén funcionando correctamente. Si

notas lecturas anormales o desviaciones, es posible que se necesite calibración o ajuste.

- vi. Lubricación:** Algunas partes móviles pueden requerir lubricación. Utiliza lubricantes recomendados por el fabricante y sigue las instrucciones para su aplicación.
- vii. Verificación de los sistemas de seguridad:** Asegúrate de que los sistemas de seguridad, como las válvulas de alivio de presión y los sistemas de cierre de puertas, estén funcionando correctamente.
- viii. Actualización de software (si aplica):** Si la autoclave tiene componentes electrónicos o de software, verifica si hay actualizaciones de software disponibles y sigue las instrucciones para su instalación.
- ix. Mantenimiento preventivo profesional:** Programa revisiones y mantenimientos preventivos por parte de técnicos certificados según las recomendaciones del fabricante.
- x. Registros y documentación:** Lleva un registro detallado de las actividades de mantenimiento realizadas, las fechas y cualquier problema detectado. Esto es esencial para el seguimiento y la documentación de la vida útil y el rendimiento de la autoclave.



Figura 6. Autoclaves de mesa CISA



Figura 7. Mantenimiento interno de la autoclave de mesa CISA

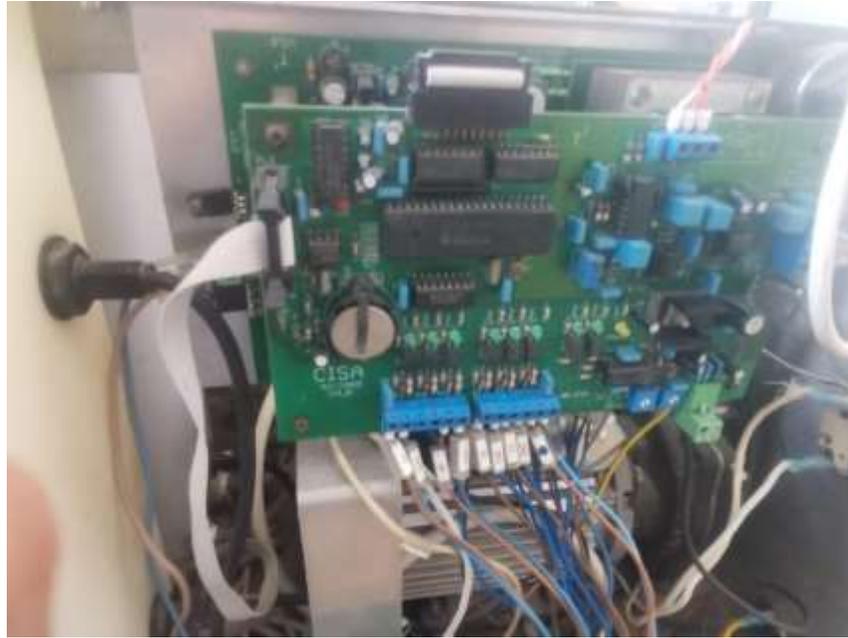


Figura 8. Mantenimiento de la tarjeta electrónica CISA



Figura 9. Mantenimiento del soporte interno donde se coloca el instrumental médico



Figura 10. Realizando pruebas después del mantenimiento preventivo



Figura 11. Equipo funcional después del mantenimiento preventivo

Cuadro 1.

Programa anual de mantenimiento preventivo de la autoclave cisa

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA AUTOCLAVE CISA								
CENTRO DE SALUD	EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	ÁREA	PERTENENCIA	FRECUENCIA DE PREVENTIVO	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN
POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOZA	AUTOCLAVE DE MESA	CISA	200	14532	EMERGENCIA	PROPIO	SEMESTRAL	QUINCENAL
POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOZA	AUTOCLAVE DE MESA	CISA	200	19187	EMERGENCIA	PROPIO	SEMESTRAL	QUINCENAL

Cuadro 2.

Fechas para el mantenimiento preventivo de la autoclave cisa

FECHAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA AUTOCLAVE CISA													
EQUIPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
14532													Costo del mantenimiento: S/. 350
19187													Costo del mantenimiento: S/. 350

4.2 Contratación de hipótesis

Hipótesis General

El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.

Análisis: Tal como se muestra en el análisis de los resultados, la autoclave CISA resulta muy importante en el proceso de esterilización de instrumental médico ya que esto permite que los médicos puedan seguir realizando sus labores con normalidad y sin retrasos debido a fallas del equipo. Por lo tanto, se puede determinar que si existe una relación significativa entre el mantenimiento de la autoclave de mesa CISA y la esterilización de instrumentos médicos.

Hipótesis específica 1

El análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.

Análisis: Un correcto análisis del mantenimiento podrá determinar el estado de los equipos, revisando sus datos del fabricante, el año de fabricación, las horas de uso, etc.; de esta manera se puede gestionar a posterior un plan de mantenimiento. Por lo tanto, se puede determinar que si existe una relación significativa entre el análisis del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos.

Hipótesis específica 2

La planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.

Análisis: La planificación del mantenimiento es de vital importancia ya que permite establecer las fechas en las que se realizará el mantenimiento preventivo, evitando de ser posible interferir con las labores diarias del Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca. Por lo tanto, se puede determinar que si existe una relación significativa entre la planificación del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos.

Hipótesis específica 3

Los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.

Análisis: Finalmente, los costos del mantenimiento para la autoclave de mesa CISA permitirán gestionar los fondos correctos y adicionarlos al presupuesto anual del mantenimiento de Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca. Por lo tanto, se puede determinar que si existe una relación significativa entre los costos del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

De los resultados obtenidos se coincide con Yesid (2021) quien menciona que: “el mantenimiento preventivo de equipos médicos, se hace con el fin de que los equipos biomédicos funciones en condiciones óptimas y que estos muestren muestras confiables y seguras” (p. 54). El no tener un servicio de Mantenimiento preventivo de equipos médicos, puede ocasionar problemas en el diagnóstico de los mismos, dando como resultados muestras defectuosas o el daño irreparable de los equipos” (Yesid, 2021, p. 54).

De forma similar Ccolcca afirma que “la gestión administrativa como los procedimientos de mantenimiento de equipos biomédicos son de suma importancia para que los profesionales médicos puedan brindar una calidad y oportuna atención al paciente” (p. 6). Reyes y Rodríguez (2022) “la aplicación del mantenimiento autónomo permitió reducir los tiempos de paradas de los equipos esterilizadores en un 30.8%” (p. 12).

De esta manera se confirma que realizar un mantenimiento preventivo a la autoclave de mesa CISA permitirá realizar una mejor labor de esterilización instrumental en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Podemos concluir:

- El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. Ya que permite que la autoclave de mesa CISA se encuentre disponible para las áreas médicas del hospital.
- El análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. Ya que permite establecer un diagnóstico previo sobre la situación actual del mantenimiento de la autoclave de mesa CISA.
- La planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. Ya que permite establecer las diversas fechas y hora en la que debe realizarse el mantenimiento preventivo, evitando interferir en la medida de lo posible con las actividades del hospital donde se involucre a la autoclave de mesa CISA.
- Los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023. Ya que permite solicitar el presupuesto con anterioridad para ejecutar el mantenimiento y así evitar posibles retrasos.

6.2 Recomendaciones

- **Conocer el Manual de Usuario y las Especificaciones Técnicas:** Antes de diseñar el plan de mantenimiento, familiarízate completamente con el manual de usuario proporcionado por Cisa y las especificaciones técnicas de la autoclave.
- **Establece un Calendario de Mantenimiento Preventivo:** Crea un calendario que detalla las tareas de mantenimiento preventivo que se deben realizar y con qué frecuencia. Esto puede incluir limpiezas regulares, calibraciones, inspecciones de componentes, reemplazo de filtros y otras actividades necesarias. Asegúrate de que el calendario sea realista y factible para tu operación.
- **Documenta y Registra las Actividades de Mantenimiento:** Lleva un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento que realices. Esto incluye fechas, descripciones de las tareas realizadas, cualquier problema encontrado y las soluciones aplicadas.
- **Capacita al Personal Responsable del Mantenimiento:** Asegúrate de que el personal encargado del mantenimiento esté debidamente capacitado en las tareas y procedimientos específicos relacionados con la autoclave Cisa.

REFERENCIAS

7.1 Referencias bibliográficas

- Ávila, S. S. y Crespo, S. G. (2022). *Diseño plan de mantenimiento preventivo para equipos médicos del Hospital Santa Inés*. (Tesis pregrado). Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador.
- Bejarano, H. T. (2020). *Guía Metodológica para Evaluar y Renovar Equipos Biomédicos*. (Tesis posgrado). Universidad Icesi. Cali, Colombia.
- Casilla Jancco, C., y Reyna Macedo, J. W. (2016). *Diseño de un sistema de control automático para optimizar el manejo del equipo de autoclave de vapor en la central de esterilización del Hospital Nacional Cayetano Heredia*. Universidad de Ciencias y Humanidades, Lima, Los Olivos- Lima.
- CISA. (2001). Manual de operación y Mantenimiento Modulo Introducción. En C. Ltda.
- Espinoza, L. (2019). Confección de un plan de mantenimiento para equipos médicos de esterilización. (Tesis pregrado).
- Hernani, L. A., Coronado, L. P., Neyra, D. J., Balarezo, D. W., Zavalaga, D. F., Zavala, L. R., Chuquipiondo, L. M. (2002). *Manual de desinfección y esterilización hospitalaria*. Peru: ministerio de salud.
- Huamán Chávez, A. R. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de control automático de un esterilizador de instrumentos médicos a vapor para la empresa H.W. KESSEL S.A.C*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- MINSA. (2015). *Guía técnica para el mantenimiento preventivo de esterilizadores a vapor*. Lima - Perú: Ministerio de Salud.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2014) *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill España

- Ñaupas-Paitán, H., Mejía-Mejía, E., Novoa-Ramírez, E., & Villagomez-Páucar, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (4th ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Sánchez, P. R. (2019). *Planificación De Un Nuevo Modelo De Mantenimiento Preventivo Para Los Equipos Médicos Del Hospital De Los Valles, Aplicable Al Año 2019*. (Tesis posgrado). Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.
- Yesid, G. (2021). *Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos en la E.S.E Hospital San Antonio del Cerrito*. (Tesis pregrado). Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

7.2 Referencias electrónicas

- Alba y Chinchay (2019). Plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de equipos biomédicos - unidad cuidados intensivos, Hospital Víctor Ramos Guardia, Huaraz, 2018. (Tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Huaraz, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41227>
- Bambarén, & Alatrística. (2011). *Mantenimiento de los Establecimientos de Salud (Guía para la mejora de la calidad y seguridad de los servicios)*. Recuperado de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/ONGS%200354.pdf>
- Ccolcca, F. (2021). Gestión Administrativa y Procedimientos de Mantenimiento de Equipos Biomédicos del Área de Padomi EsSaludLima, 2021. (Tesis posgrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/79774>

- Lecca, S. M. y Zavaleta, M. K. (2018). Gestión de Mantenimiento de Equipos Biomédicos del área de Emergencia del Hospital Regional Docente de Trujillo – 2018. (Tesis pregrado). Trujillo, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27015>
- Mamani, L. M. (2019). Mejora y actualización del plan de mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos del área central de esterilización del complejo Hospitalario Guillermo Kaelin de la Fuente. (Tesis pregrado). Universidad Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/404>
- Reyes y Rodríguez (2022). Plan de mejora de procesos para reducir los tiempos improductivos en la central de esterilización de un centro oftalmológico. (Tesis pregrado). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú. Recuperado <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5960>

ANEXOS

ANEXO N°01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Matriz de Consistencia: “MANTENIMIENTO DEL AUTOCLAVE DE MESA CISA Y LA ESTERILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS MÉDICOS EN EL POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOZA, BARRANCA - 2023”

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	VARIABLES	INSTRUMENTOS
<p>Problema general ¿Cómo se relaciona el mantenimiento de la autoclave de mesa CISA y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p> <p>Problemas específicos ¿Cómo se relaciona el análisis del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p> <p>¿Cómo se relaciona la planificación del mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p> <p>¿Cómo se relacionan los costos de mantenimiento y la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023?</p>	<p>Objetivo general Determinar si el mantenimiento de la autoclave se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p> <p>Objetivos específicos Determinar si el análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p> <p>Determinar si la planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p> <p>Determinar si los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca – 2023.</p>	<p>Justificación metodológica Este proyecto traerá beneficios tanto para los pacientes como para el personal. La reparación de la autoclave permitirá que se cuente con la capacidad necesaria para satisfacer la demanda de material esterilizado, lo que aumentará la cantidad de intervenciones quirúrgicas y disminuirá la carga laboral del personal de la central de esterilización.</p>	<p>Hipótesis general El mantenimiento de la autoclave de mesa CISA se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p> <p>Hipótesis específicas El análisis del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p> <p>La planificación del mantenimiento se relaciona significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p> <p>Los costos del mantenimiento se relacionan significativamente con la esterilización de instrumentos médicos en el Policlínico Pedro Reyes Barboza, Barranca - 2023.</p>	<p>Variable 1: Mantenimiento de la autoclave</p> <p>Variable 2: Esterilización de instrumentos médicos</p>	<p>Cuestionario de Likert para relacionar las variables independiente y dependiente.</p>