



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

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



Recibo de pago N° 735792

Visto el Informe N° 233-2024-PIEO-UI-FIMEE-UNSLG, emitido la operaria del sistema de antiplagio se emite la siguiente constancia:

N° 218-2024

CONSTANCIA

El que suscribe, director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica, hace constar que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud del Trabajo de Suficiencia Profesional cuyo título es:

“IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO PARA INCREMENTAR LA CONFIABILIDAD DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICO, HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO, AREQUIPA AÑO 2023-2024”

Presentado por:

OCHOA MEDINA, PEDRO FRANCISCO

BACHILLER de la Facultad INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA – Escuela Profesional de INGENIERÍA ELECTRÓNICA. El resultado obtenido es un porcentaje de DIEZ POR CIENTO (10%), por el cual se le otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 09 de Octubre del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. José Luis Danayre Pasache
DIRECTOR DE UNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA DE ICA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**Implementación de la gestión del área de mantenimiento
para incrementar la confiabilidad de los equipos
biomédico, Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin
Escobedo, Arequipa año 2023-2024**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ciencias naturales, ingeniería y tecnología sostenible

AUTOR:

BACH. PEDRO FRANCISCO OCHOA MEDINA

Ica – Perú

2024

Dedicatoria

Doy gracias a Dios que ha sido mi resistencia, mi guía y su mano fiel y amorosa está a mi lado en mi día a día. Gracias a mis padres Manuel Ochoa Legua y Rosario Medina Pérez, y mis Abuelos cuyo cariño, tolerancia y difícil labor me accedieron hoy alcanzar otra meta, y gracias por inculcarme el modelo de ocupación dura y el coraje de no tener miedo a las desgracias de la vida, porque mi creador siempre está conmigo. Gracias a mi familia por abrazarme, por su amor y sostén absoluto mediante todo este desarrollo, por estar a mi lado todo el tiempo. También porque me ayudan con mis oraciones, recomendaciones y vigor de ánimo, me hacen un mejor sujeto y de alguna manera me guían para alcanzar todos mis sueños y metas. En conclusión, quisiera dedicar este trabajo de relevancia profesional a todos los amigos que he conocido y agradecerles por siempre apoyarme y asesorarme en la resolución de cualquier problema, aplicando los estudios y estándares aprendidos en la universidad. Muchas gracias, guardo con gratitud tus enseñanzas.

Agradecimiento

Doy gracias a Dios que sus bendiciones siempre llenan mi vida y la de todos mis familiares porque siempre está conmigo. Agradezco a la Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UNICA y a los docentes que participaron en mi formación profesional, quienes aportaron valiosos conocimientos y experiencia en este campo que me permitieron crecer cada día como experto, agradeciendo a cada uno de vosotros por su tolerancia, compromiso, sostén absoluto y efecto. Por último, me gustaría manifestar mi más profunda gratitud a mi mentor y colaborador que ha permitido que este trabajo se desarrolle con su guía, experiencia, enseñanza y colaboración durante todo el proceso.

Índice de Contenido

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	IV
ÍNDICE DE TABLA	VIII
ÍNDICE DE FIGURA	IX
RESUMEN	10
ASBTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
ANTECEDENTES	12
ANTECEDENTES NACIONALES:	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
OBJETIVOS	13
Objetivo General.....	13
Objetivo Específicos	13
ALCANCE.....	14
LIMITACIONES.....	14
JUSTIFICACIÓN	14
CAPÍTULO I: INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA.....	15
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN.	15
Razón Social	15

1.2. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	15
Rubro.....	15
Ubicación / Dirección	15
Ubicación Geográfica.....	15
1.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	17
1.4. REFERENCIA A LA DEPENDENCIA EN LA QUE DESARROLLO SU ACTIVIDAD LABORAL	18
CAPÍTULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL.....	19
2.1. DESCRIBE LAS FUNCIONES DESEMPEÑADAS, VINCULADAS AL CAMPO PROFESIONAL 19	
2.1.1. Puesto de Trabajo	19
Objetivo	19
2.2. DESCRIBE LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LO APRENDIDO EN EL CENTRO DE TRABAJO, EN LABORES PROPIAS DE LA ESPECIALIDAD.	19
2.2.1. Funciones en el área de trabajo.	19
2.2.2. Perfil de cargo	19
CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL	21
3.1. RELATA LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA Y DE PROYECTO DE SOLUCIÓN.....	21
3.1.1. Determinación del Problema	21
Análisis del Problema	21
Realidad Problemática	21
3.2. PROYECTO SOLUCIÓN.....	22
3.2.1. Gestión de Mantenimiento de Equipos Biomédicos.	22

3.2.2. Importancia del mantenimiento.....	22
3.2.3. Importancia de los equipos biomédicos.....	23
3.2.4. Plan de gestión de mantemiento de equipos biomédicos	23
3.2.5. En la planificación se deben tener cuenta los siguientes factores clave:	23
3.2.6. Tipos de mantemiento.....	24
Mantemiento Preventivo.....	24
Mantenimiento Predictivo.....	25
Mantemiento Correctivo	26
3.3. PLANTEA SUS ETAPAS Y DESCRIBE LO REALIZADO	26
3.3.1. Actualización del Inventario físico.....	26
Recolección de información y documentación del inventario de los equipos biomédicos.	27
3.3.2. Establecimiento del inventario para el mantenimiento.	27
Evaluación integral de cada equipo, según el riesgo.	27
3.3.3. Verificación para inspección y el mantemiento preventivo de equipos biomédicos.	28
Implementación del mantenimiento preventivo de los Equipos Biomédicos.....	28
3.3.4. Verificación y Modificación de las Ordenes de trabajo de Mantenimiento.	29
Implementación de las ordenes de trabajo de mantenimiento.	29
3.3.5. Implementación de un plan de mantemiento anual de los equipos biomédicos.	29
3.3.6. Implementación de cartillas de trabajo realizado.	29
3.3.7. Capacitación del uso de los Equipos.	30

3.4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
3.4.1. El Modelo	30
3.4.2. Actividades	31
3.4.3. Los Instrumentos:	31
3.4.4. Fundamentos:	31
3.5. OTROS ASPECTOS PROPIOS DE LA CARRERA QUE COADYUVARON A LA DEL PROBLEMA.	33
CAPÍTULO IV: APORTES A LA INSTITUCION.....	34
4.1. DESCRIBE LOS APORTES REALIZADOS A LA EMPRESA DESDE SU RESPECTIVA LABORAL.	34
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES	37
ANEXO	38
ANEXOS 1 VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS	38
ANEXO 2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y ETIQUETA PATRIMONIAL.....	39
ANEXOS 3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	39
ANEXOS 4 PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	40

Índice de tabla

TABLA 1:	27
<i>NIVELES Y RANGOS DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS</i>	27
TABLA 2:	30
<i>CARTILLAS DE MANTENIMIENTO</i>	30
TABLA 3:	32
<i>FORMULARIO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS</i>	32
TABLA 4:	33
<i>FACTORES DE EVALUACION Y PLANIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS</i>	33

Índice de Figura

FIGURA 1.	15
<i>UBICACIÓN DE LA EMPRESA</i>	15
FIGURA 2.	16
<i>LOGOTIPO DE LA EMPRESA BIOINGENIERÍA S.A.C.</i>	16
FIGURA 3.	16
<i>UBICACIÓN VISTA PANORÁMICA DE LA EMPRESA BIOINGENIERÍA S.A.C.</i>	16
FIGURA 4	17
<i>ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA</i>	17
FIGURA 5	24
<i>TIPOS DE MANTENIMIENTO.</i>	24
FIGURA 6	24
<i>CRITERIOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>	24
FIGURA 7	25
<i>BENEFICIOS DE MANTEMIENTO PREDICTIVO.</i>	25
FIGURA 8	26
<i>LOS 7 PASOS GENERALES PARA UN MANTENIMIENTO CORRECTIVO.</i>	26

RESUMEN

Este trabajo de suficiencia profesional fue realizado con mucho esfuerzo y dedicación. La finalidad de la investigación fue determinar las diferencias de la gestión de un programa de mantenimiento de los equipos biomédicos en hospitales de la región, Asimismo, garantizar la operación segura, el máximo rendimiento y la rentabilidad de todos los equipos médicos usados mediante la realización de un mantenimiento basado en riesgos, con el objetivo de garantizar un entorno seguro y funcional para los equipos e instalaciones. Además, se considera un medio de apoyo al personal médico y de ingeniería en el desarrollo, control y gestión de programas de mantenimiento de equipos médicos. La conclusión es que la lista de características del dispositivo se actualiza para verificar que el equipo médico/hospitalario sea funcional y que los datos corregidos (código, nivel de riesgo y nombre del dispositivo) sean correctos. La gestión del mantenimiento basada en riesgos se utiliza para establecer u organizar el equipo médico y/u hospitalario que se incluirá en los registros de mantenimiento, el equipo médico y/u hospitalario que se reparará durante el mantenimiento ambiental planificado y el equipo que se reparará sólo correctivo durante el mantenimiento.

Palabras clave: Equipos críticos, fallas críticas y frecuencia de inspección predictivo.

ASBTRACT

This work of professional adequacy was carried out with a lot of effort and dedication. The purpose of the research was to determine the differences in the management of a maintenance program for biomedical equipment in hospitals in the region, and also to guarantee the safe operation, maximum performance and profitability of all medical equipment used by carrying out risk-based maintenance, with the aim of guaranteeing a safe and functional environment for equipment and facilities. In addition, it is considered a means of supporting medical and engineering personnel in the development, control and management of medical equipment maintenance programs. The bottom line is that the device feature list is updated to verify that the medical/hospital equipment is functional and that the corrected data (code, risk level, and device name) is correct. Risk-based maintenance management is used to establish or organize medical and/or hospital equipment to be included in maintenance records, medical and/or hospital equipment to be repaired during planned environmental maintenance, and equipment to be repaired only corrective during maintenance.

Keywords: Critical equipment, critical failures and predictive inspection frequency.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Para este proyecto de trabajo de suficiencia profesional se ha considerado referencia tanto nacionales como el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, con el objetivo de tener un mejor enfoque de estudio. Los antecedentes se presentan a continuación:

Antecedentes Nacionales:

Palomino[1], en el año 2016, cusco, en su tesis titulada “Plan de mantenimiento de equipos biomédicos en las unidades críticas del hospital regional del cusco” para optar el Título de Ingeniero Industrial de la universidad Andina del Cusco, concluye que: “El estudio se desarrolla como una investigación no experimental de tipo cuantitativa ya que se planteó una alternativa de solución al problema que presenta el Hospital Regional del Cusco. Para esto se abarcarán las siguientes acciones: Análisis temático de trabajos referentes al diseño de planes de mantenimiento en organizaciones de servicio. Estudio de la oferta y demanda de los Servicios Críticos de Salud, Diagnóstico de la situación actual de la gestión de mantenimiento aplicada a los Servicios Críticos del Hospital, Estudio del estado físico del Equipamiento Biomédico aplicada a los servicios Críticos, Dimensionamiento de las necesidades de mantenimiento y el presupuesto para los equipos biomédicos aplicada a los Servicios Críticos y finalmente se define el plan de acción para la aplicación de la propuesta del diseño de plan de mantenimiento “.

Espinoza[2], en el año 2024, lima, busco describir el Mantenimiento del esterilizador Sterivap y la esterilización de instrumental médico en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren-2023.Lima, el estudio de mantenimiento de equipos biomédicos implica realizar inspecciones regulares, limpieza adecuada y calibración precisa siguiendo las recomendaciones del fabricante. Esto asegura un funcionamiento seguro y eficiente, previene fallas, garantiza resultados precisos y prolonga la vida útil del equipo. Además, el personal debe recibir capacitación para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de manera adecuada, y se debe documentar todas las actividades realizadas para un seguimiento eficiente.

Antecedentes del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo- Arequipa.

EsSalud elabora primer Plan de Mantenimiento Hospitalario en beneficio de sus asegurados Publicado el 7 Marzo, 2013.

Por primera vez, el Seguro Social de Salud – EsSalud desarrollará un Plan Anual de Gestión de Mantenimiento Hospitalario, orientado a monitorear de manera permanente la operatividad de los equipos biomédicos y la infraestructura hospitalaria de la institución.

Con esa finalidad se lleva a cabo el Curso Taller de “Gestión de Mantenimiento Hospitalario 2013”, inaugurado por la gerente central de Infraestructura de EsSalud, arquitecta Elena Cruzado

Razuri, quien consideró que con la medida los principales beneficiados serán los asegurados al contar con equipos biomédicos y hospitales totalmente operativos y en pleno funcionamiento.

El objetivo del evento es capacitar a todas las Oficinas de Ingeniería de EsSalud para elaborar el Plan Anual de Mantenimiento Hospitalario, a ejecutarse anualmente en base a un instructivo establecido por la gerencia de Infraestructura y será de aplicación obligatoria en los Órganos Desconcentrados de EsSalud.

Planteamiento del problema

Mediante la organización mundial de la salud (OMS), uno de los factores más relevantes para reducir las adversidades a nivel mundial con los equipos médicos es mejorar la implementación de un programa eficiente de gestión de mantenimiento equipos médicos.

Cuando los equipos médicos realizan un buen funcionamiento, permite a los profesionales de la salud monitorear con mayor exactitud a los pacientes e incluso reducir la probabilidad de eventos adversos causados por el mal funcionamiento de los equipos médicos, lo que garantiza la seguridad y la calidad de sus servicios de atención médica.

El Hospital nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, en el año 2019, por la contraloría 403-2019-CG-GCOC, no levantaron las observaciones en operativo “Por una Salud de Calidad 2019” se detectaron las mismas deficiencias. Déficit de personal asistencial (médicos y enfermeras), falta de mantenimiento de equipos, entre otros.

En reglamento de organización y funciones de la Red Asistencial Arequipa, mediante el artículo 38° la oficina de Ingeniería Hospitalaria y Servicio está conformado por las Siguiende unidades Organicas:

El artículo 39° Unidad de Mantenimiento, Infraestructura, equipos y servicio generales tienen las siguientes funciones:

- Planificar, organizar, ejecutar y controlar las actividades de mantenimiento de equipamiento biomédico.
- Formular, controlar y evaluar el plan anual de mantenimiento preventivo y correctivo de equipamiento biomédico.
- Administrar y mantener actualizada la base de datos del sistema de mantenimiento: inventario de equipos, ficha técnica.

Objetivos

Objetivo General

Planificar una mejor gestión del área de mantenimiento para poder incrementar la confiabilidad de los equipos biomédicos del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo.

Objetivo Específicos

Los objetivos específicos se mencionan a continuación

- **OE1:** Evaluar y modificar el inventario físico de los Equipos Biomédicos
- **OE2:** Evaluar y modificar el plan anual de programa de mantenimiento.
- **OE3:** Evaluar y modificar las actividades de Orden de Trabajo de Mantemiento(OTM)

Alcance

El proyecto ha sido desarrollado por su experiencia laboral como Técnico Mantenimiento Biomédico, en Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo en departamento de Arequipa, al fin de realizar un mejoramiento en área de gestión de Mantenimiento para incrementar la confiabilidad de los equipos biomédico.

Limitaciones

No cuenta con el tiempo suficiente para recolectar mayor información sobre el tema del proyecto. Por otro lado, otra de las limitaciones que se vincula es que no cuenta con el programa SISMAC (Sistema de Mantenimiento asistido por computadora) para verificar el historial de cada equipo.

Justificación

El Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, presenta deficiencias en los equipos Biomédicos (obsoleto, inoperativo, cumplieron su tiempo de vida útil) a todo esto se planifica actualizar el inventario físico para incrementar la confiabilidad y la vez reducir los problemas que se reporta en cada servicio del hospital y dar una mejor atención a los pacientes asegurados, ya que si no se realiza la confiabilidad de los equipos biomédicos esto tiene como consecuencia incrementar nuevas enfermedades y poner en riesgo la vida de los pacientes.

CAPÍTULO I: INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

1.1. Descripción de la empresa o institución.

Razón Social

BIOINGENIERIA S.A.C. con Registro Único de Contribuyente RUC: 20454959061.

1.2. Organización de la empresa

Rubro

BIOINGENIERIA RUC 20454959061 se creó como una empresa familiar en el año 1999 en la ciudad de Lima – Perú, inicialmente como una empresa en mantenimiento de computadoras al sector minero; para el año 2002 el mercado de las computadoras dejó de ser atractivo incursionando en la ocupación del servicio de mantenimiento de equipamientos hospitalarios a entidades del estado, inicialmente con contrataciones directas y posteriormente a través de concursos públicos.

Ubicación / Dirección

La compañía se ubica en la zona de Lima, específicamente siendo su dirección la siguiente:
Av. Militar Nro. 2714, Lince, Lima – Perú.

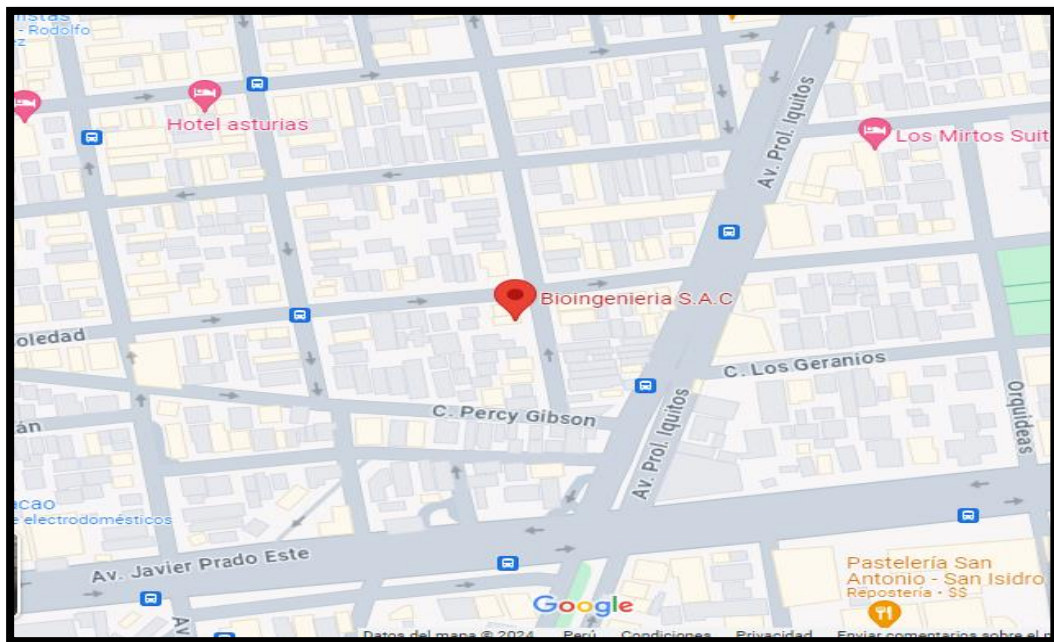
Ubicación Geográfica

A continuación, se tiene la

que muestra la ubicación geográfica en vista de planta del centro laboral en Fig. 1; en la Fig. 2 el logotipo de la empresa Bioingeniería S.A.C.

Figura 1.

Ubicación de la Empresa



Fuente: Google Maps.

Figura 2.

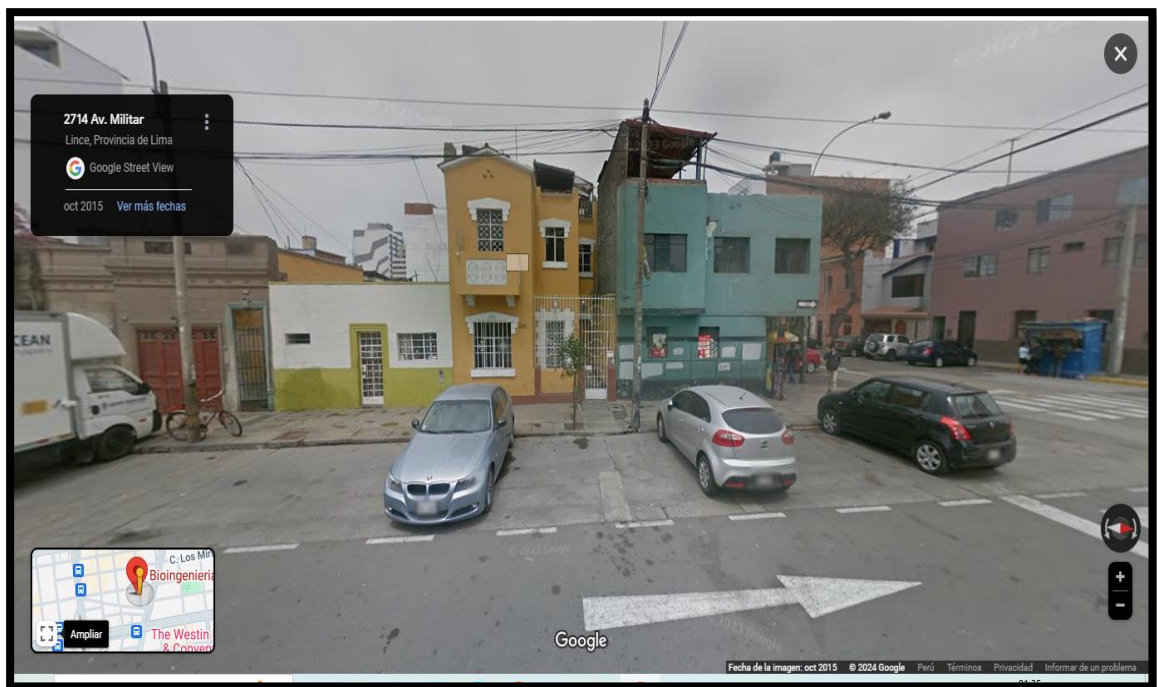
Logotipo de la Empresa Bioingeniería S.A.C.



Fuente: Bioingeniería S.A.C. Especialista en Mantenimiento de Equipos Biomédicos

Figura 3.

Ubicación vista panorámica de la Empresa Bioingeniería S.A.C.



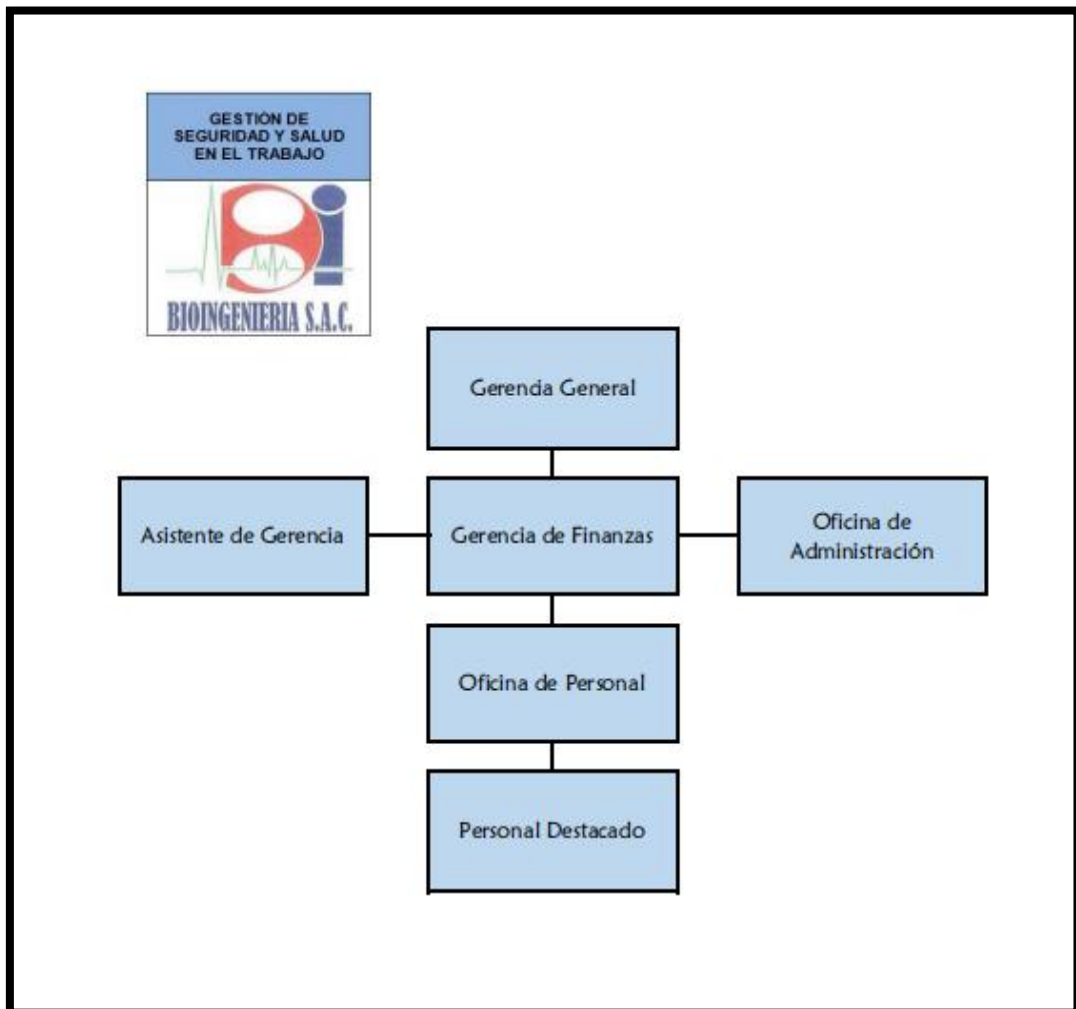
Fuente : Google Maps

1.3. Organigrama de la empresa

A continuación, en la Fig. 4 se presenta el Organigrama de la Empresa Bioingeniería S.A.C.

Figura 4

Organigrama de la empresa



Fuente: Bioingeniería S.A.C. Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

1.4. Referencia a la dependencia en la que desarrollo su actividad laboral

Planificación y Coordinación:

- Liderar y organizar la distribución de trabajos diarios con el personal a cargo. Entre los que se encuentran los analistas de monitoreo y los técnicos de predictivos por turno.
- Sus funciones principales son realizadas en oficina.
- Basado a una condición del equipo se organiza con los socios estratégico el monitoreo de evaluación a realizar según criticidad.
- Organizar y supervisar las actividades del personal a cargo en campo y taller. Cumpliendo todos los estándares dispuestos por el cliente.
- Liderar y organizar las reuniones semanales a cargo del área de predictivo. Donde se expone a los planes de mantenimiento, jefe de taller y equipos las condiciones de los equipos y los planes de acción recomendados para evitar la falla de algún componente.

Seguimiento de Actividades:

- Verificar el cumplimiento diario de las tareas predictivas en el plan semanal.
- Analizar información, modos de fallas, con el objetivo de armar planes de mantenimiento integrales con conjunto con el encargado.

Desarrollo:

- Analizar los indicativos de administración con el fin de buscar planteamientos estratégicos de mantenimiento.
- Desarrollar la aplicación de monitoreo.
- Coordinar con las jefaturas y equipos los trabajos a realizar en el día y noche.
- Brindar el soporte de ejecución y técnico para el desarrollo de las tareas asignadas.
- Continuar con la implementación del área, como indicadores de gestión, analizar la base con herramientas de predicción.

Visión – Empleador

Ser acreditados en el emporio sudamericano como el socio estratega de nuestros consumidores.

Misión - Empleador

Ejecución de actividades especializadas en Mantenimiento, orientadas a mantener en perfecto funcionamiento del Equipamiento Hospitalario de Alta y Mediana Criticidad, de conformidad con las normas y procedimientos establecidos.

CAPÍTULO II: TRAYECTORIA PROFESIONAL

2.1. Describe las funciones desempeñadas, vinculadas al campo Profesional

2.1.1. Puesto de Trabajo

Nombre del Cargo: Técnico de Mantenimiento Biomédico

Objetivo

Realizar las funciones de mantenimiento programado anual, tanto mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y mantenimiento complementario, así mismo garantizamos el buen funcionamiento de los equipos biomédico para el bienestar de los seres humanos.

2.2. Describe la puesta en práctica de lo aprendido en el centro de trabajo, en labores propias de la especialidad.

2.2.1. Funciones en el área de trabajo.

- Verificaciones de los Equipos Biomédicos en cada servicio
- Realizar los Programa de Mantenimiento
- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo
- Verificación de la tarjeta Electrónica del Equipo
- Realizar las mediciones con el multímetro en la fuente de alimentación
- Realizar la medición con el simulador de Ekg para el Equipo Electrocardiógrafo
- Realizar la Calibración de Spo2 y otros equipos que son necesario
- Realizar la medición de Seguridad Eléctrica
- Realizar la medición con el tacómetro para comparar con las revoluciones por minuto(RPM)
- Hacer una prueba de Funcionamiento de los Equipos Biomédicos
- Realizar mantenimiento correctivo programado y no programado
- Capacitar a la parte usuaria el manejo de los Equipos Biomédicos

2.2.2. Perfil de cargo

Profesión Técnica: Educación universitaria en Ingeniería Electrónica o carrera a fines.

Experiencia: 4 años.

Responsabilidades adquiridas: puntualidad, responsabilidad, disciplina y comunicación efectiva y competitividad.

Perfil Profesional:

- Capacidad de creatividad
- Capacidad de ejecutar trabajo bajo presión
- Capacidad de organización
- Puntualidad

- Compromiso

Competencias:

- Asistir en las Capacitaciones de los Equipos Biomédicos
- Realizar Orden de Trabajo De Mantenimiento
- Apoyar en la supervisión de los Equipos Biomédicos
- Apoyar en realización de mantenimiento

CAPÍTULO III: APLICACIÓN PROFESIONAL

3.1. Relata la situación Problemática y de proyecto de solución

3.1.1. Determinación del Problema

El Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo - Arequipa, presenta deficiencias en el área de gestión de Equipamiento Biomédicos, y los estados actuales de los Equipos Biomédico establecidos en cada servicio, el mal uso de los equipos biomédicos, incumplimiento de actividades que se realiza en Orden de Trabajo de Mantemiento(OTM) y factores económicos en el área de gestión de Equipamiento Biomédicos.

Análisis del Problema

Existe una mala Gestión en el Area de Unidad de Mantenimiento, Infraestructura, equipos y servicio generales, las causas principales son:

- El estado físico de los equipos biomédico.
- Plan anual de programa de mantenimiento
- Las actividades de Programa de Orden Trabajo de Mantemiento (OTM)

Realidad Problemática

El Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo – Arequipa, brinda atención integral de la salud especializada, enfoque recuperativo y potencial humano calificativo, para atender de forma oportuna a los asegurados de EsSalud.

En el área de Gestión de Equipamiento Biomédico en el Hospital, es considerado una de la parte más importante, se puede apreciar la necesidad por hacer y organizar en el sentido que no se cumple con los estándares nacionales e internacionales, con el objetivo de definir los intervalos de inspección y Mantenimiento Preventivo (IPM) de los Equipos Biomédicos, implementar y diseñar los formatos IPM, establecer un Plan Anual de Mantenimiento, entre otros.

La importancia del estado actual de los Equipos Biomédicos, es garantizar a los pacientes que ingresan al hospital dar una mejor atención. Por lo general, los Equipamientos Biomédicos, no deberían trabajar con un deficiente Plan Anual de Programa de Mantenimiento, pues esto contribuye continuamente a la existencia de averías en los Equipos Biomédicos, y no poder contar con Equipos Biomédicos en óptimas condiciones, para evitar los riesgos de nuevas enfermedades y quejas de los pacientes asegurados.

A consecuencia de los problemas en el área de gestión de equipamiento Biomédico, una de las causas más comunes es por falta de implementación, otro punto muy común y aún más grave es que hay Equipos Biomédico inoperativo y obsoleto ya sea por su mala gestión, y por falta de Mantenimiento Preventivo o Mantenimiento correctivo.

Surge la necesidad de implementar nueva Gestión de Mantenimiento de Equipos Biomédicos, orientado a riesgo, con la finalidad de garantizar el funcionamiento seguro y

buenas condiciones, una relación de costo/beneficio de los Equipos Biomédicos; establecer indicadores que permitan llevar un control de dicha gestión.

3.2. Proyecto Solución

3.2.1. Gestión de Mantenimiento de Equipos Biomédicos.

La gestión del Equipo biomédico tiene como objetivo principal garantizar la operación segura, costo efectivo de todos los Equipos Biomédicos en uso, mediante el mantenimiento orientado a riesgos, el propósito de esto es un entorno seguro y funcional de los Equipos. los Equipos Médicos requieren de un mantenimiento continuo o costoso durante su vida útil. Según los estudios, la causa más común de avería de los Equipos Biomédicos es el mantenimiento, la planificación y la gestión ineficiente.

La Gestión de los Equipos, debe mantener una línea de conocimientos técnicos, puesto que para manipular los Equipos es necesario conocer e identificar cada Equipo para su manejo e instalación, así como la estipulación en el inventario.

Cabe precisar que Equipos, se ordenan del siguiente modo:

- Según su ubicación (locación física).
- Según el área operativa a la que pertenecen.
- Según su membresía a determinado sistema o sub proceso.
- Según su utilización.
- Según su importancia.
- Según su costo, entre otros.

En lo general cada equipo debería contar principalmente con un código de identificación que lo haga único con características técnicas y físicas similares.

Además, se recomienda adicionarle una base de datos conteniendo el registro del historial de todos los mantenimientos efectuados a los principales Equipos.

3.2.2. Importancia del mantenimiento

El mantenimiento de equipos Biomédicos es importante por diversas razones, pero principalmente se considera:

- I. **Seguridad del paciente:** El equipo médico se utiliza para diagnosticar y tratar a los pacientes, por lo que su correcto funcionamiento es crucial para la seguridad y bienestar. Un Equipo descalibrado o fuera de los límites permisibles de funcionamiento pueden ocasionar daños irreversibles al paciente o inclusive poner en riesgo su vida.
- II. **Eficiencia en el tratamiento:** El mantenimiento adecuado de los Equipos Biomédicos, garantiza la precisión en las mediciones y la fiabilidad de los resultados, lo que contribuye a la eficiencia en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

- III. **Reducción de costos:** El mantenimiento con una frecuencia adecuada puede prevenir fallos críticos del equipo y aumentar la vida útil de los mismos, lo que reduce los costos asociados a su reparación o sustitución.

3.2.3. Importancia de los equipos biomédicos

El Equipo Biomédico cumple un papel importante en la prestación del servicio de atención de la salud de alta calidad, ya que cuando el equipo no se le da el mantenimiento adecuado puede causar daño a las personas, generando adversos serios.

En muchos casos, la falta de calibración, reparación del Equipo Médico por parte de personal Técnico no calificado puede ocasionar lesiones al paciente.

Las pruebas de test de funcionamiento, el mantenimiento preventivo, los informes del mal funcionamiento (o informes de incidentes) y los procedimientos de reparación son solo que se deben de tener en cuenta antes de que se realice un procedimiento médico para evitar lesiones causadas por el uso de Equipos Médicos.

El correcto Mantenimiento y uso adecuado de los equipos médicos asegura la máxima eficiencia y mayor disponibilidad a costos óptimos y en condiciones satisfactorias de calidad, seguridad y protección del medio ambiente.

3.2.4. Plan de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos

Plan de gestión de mantenimiento y reparación deben planificarse e implementarse estrategias de mantenimiento adecuadas para mantener los dispositivos seguros y funcionales. Los equipos biomédicos requieren de un mantenimiento continuo o costoso durante su vida útil. El tema del mantenimiento es el principal punto de discusión de la gestión de dispositivos médicos. Según los estudios, la causa más común de avería de los equipos médicos es el mantenimiento, la planificación y la gestión ineficiente.

Para resolver este problema, es necesario establecer y utilizar regularmente un adecuado sistema para el correcto mantenimiento y uso de los equipos médicos.

3.2.5. En la planificación se deben tener cuenta los siguientes factores clave:

- **Inventario:** Es parte fundamental para determinar qué tipos de equipos biomédico se incluirán en el programa de mantenimiento.
- **Metodología:** Identificar y decidir qué servicios deben ser proporcionados por personal interno y cuales por proveedores externos.
- **Recursos:** Desarrollar recursos financieros, materiales y humanos para el mantenimiento la cual requiere de antecedentes de mantenimiento, cálculos del personal necesario y monitoreo continuo del desempeño de los equipos incluidos en el programa de mantenimiento.

Varios aspectos de la gestión:

- I. **Gestión financiera:** Para el trabajo de esta gestión, el Ingeniero de Unidad de

Mantenimiento de Equipos Biomédicos se centrará principalmente en dos tareas:

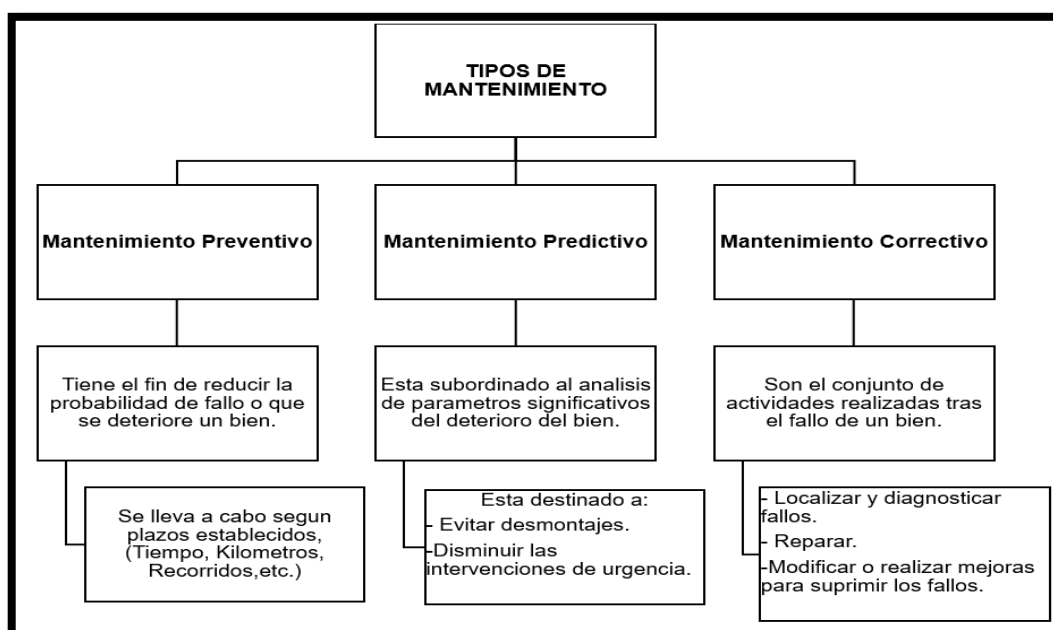
- Supervisar los costos asociados con los contratos de servicio y con el trabajo realizado por el técnico.
 - Comparar costos con los montos presupuestados, examinar variaciones, planificar presupuestos futuros.
- II. **Gestión operativa:** Para garantizar que los trabajos del IMP se evalúa correctamente, se deben establecer procedimientos y cronogramas de inspección y mantenimiento preventivo.

3.2.6. Tipos de mantenimiento

Los tipos de mantenimiento a estudiar se detallan como se muestra en la Fig. 5.

Figura 5

Tipos de Mantenimiento.



Fuente: Allali D. (2016) Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular megalog.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza periódicamente para prevenir posibles fallas o averías en el equipo médico. Su objetivo mantener el equipo en óptimas condiciones de operación y prolongar su vida útil. Además, puede mejorar la eficiencia y la confiabilidad del equipo. Se muestra en la Fig. 6.

Figura 6

Crterios de Mantenimiento Preventivo



Fuente: La Empresa BioAp

Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo se realiza basándose en el análisis de datos e indicadores del estado y el rendimiento del equipo médico. Su objetivo es predecir cuándo se producirá una falla o un deterioro en el equipo y realizar las acciones necesarias para evitarlo o minimizarlo. Además, puede aumentar la disponibilidad y la productividad del equipo. Se muestra en la Fig. 7.

Figura 7

Beneficios de Mantenimiento Predictivo.



Fuente: Faster Capital

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza cuando se detecta una falla o un problema en el equipo médico. Su objetivo es reparar el daño y restablecer el funcionamiento normal del equipo. Este tipo de mantenimiento suele ser urgente, imprevisto y costoso, ya que implica parar la actividad del equipo, comprar repuestos y contratar personal especializado. Además, puede afectar la calidad y la seguridad de la atención al paciente. Se muestra en la Fig. 8.

Figura 8

Los 7 pasos generales para un Mantenimiento Correctivo.



Fuente: Safety Culture (Resumen de mantenimiento Correctivo).

3.3. Plantea sus etapas y describe lo realizado

Etapa Inicial

3.3.1. Actualización del Inventario físico.

En primer estudio el Técnico de Mantenimiento de Equipos Biomédicos, se realizó una inspección técnica en hospital nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo – Arequipa, con el objetivo de conocer la infraestructura física de los servicios, y los principios de funcionamiento, las herramientas utilizadas para el mantenimiento de los equipos

biomédicos que se encuentra en cada servicio. A todo esto, se solicitó el inventario físico funcional actual del hospital para llevar acabado la siguiente actividad:

Recolección de información y documentación del inventario de los equipos biomédicos.

Inicialmente la empresa nos proporcionó la información documentaria del inventario y expedientes de los equipos biomédicos, con este dato se comprobó cuales equipos estaba en funcionamiento, con la finalidad de actualizar dicho inventario. Además, se verificaron los nombres de los equipos biomédicos registrado en el inventario, para lo cual se utilizó el sistema Universal de nomenclatura de dispositivo biomédico UMNDS (universal medical device nomenclatura System) de la ECRI.

3.3.2. Establecimiento del inventario para el mantenimiento.

En lo particular el inventario para el mantenimiento debe implementarse con los equipos biomédicos de alto riesgo con el propósito de realizar una mejor gestión eficiente, se tuvo en cuenta la siguiente actividad:

Evaluación integral de cada equipo, según el riesgo.

Para realizar la evaluación de cada uno de los equipos del inventario se implementaron los siguientes criterios:

- Equipo de nivel Bajo.
- Equipo de nivel medio.
- Equipo de nivel alto.
- Equipo de nivel muy alto.

Tabla 1:

Niveles y Rangos de los Equipos Biomédicos

Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo		
Area	Nivel	Rango
Diagnostico por imagen	Muy alto	16 a 20
Soporte de vida	alto	11 a 15
Consultorios	Intermedio	6 a 10
Complemetarios	Bajo	1 a 5

Debido a la implementación del criterio de explotación de los equipos para el cálculo de nivel de prioridad, se establecieron las siguientes condiciones:

- Los equipos con calificación de 16 a 20 son equipos de nivel muy alto, ya que estos equipos son de Diagnóstico por imagen se encuentra en servicio de tomografía, radiografía, densitometrías, mamografía, fluoroscopia, ecografía.
- Los equipos con calificación de 11 a 15 son equipos de nivel alto, ya que estos equipos son de soporte de vida, se encuentra en servicio de Sala de Operaciones, Unidad de cuidado intensivo(UCI), Unidad de cuidado Extensivo(UCE), Hemodiálisis, Central de Esterilización, unidad de cuidados neonatales.
- Los equipos con calificación de 6 a 10 son equipo de nivel intermedio, ya que estos equipos se encuentran en el servicio de Emergencia, Laboratorio, Consultorio de Oftalmología, Medicina Física y Rehabilitación, Obstetricia, Ginecología, Odontología, Inmunizaciones, Dermatología, Gastro y entre otros.
- Los equipos con calificación de 1 a 5 son de nivel bajo, ya que estos equipos se encuentran en el servicio de Hospitalización, Medicina interna, pediatría, tóxico.

3.3.3. Verificación para inspección y el mantenimiento preventivo de equipos biomédicos.

Las normas de inspección y mantenimiento preventivo son muy importante para evaluar y verificar el funcionamiento, seguridad de los Equipos Biomédicos, que forma parte del inventario.

Mediante la necesidad de tener un servicio funcional integral y segura dentro del Hospital Nacional, se implementaron normas de mantenimiento planificado del entorno. Pg. 36

Para llevar acabado el estudio se desarrolló la siguiente actividad:

Implementación del mantenimiento preventivo de los Equipos Biomédicos.

Inicialmente los técnicos de mantenimiento utilizaban un formato de protocolos de mantenimiento para los Equipos Biomédicos, el cual fue diseñado por la unidad de Gestión de Mantenimiento Equipos Médicos, así mismo se evaluó, y se implementó la estructura y se complementó la información de protocolo mencionado. Esto se hizo con la finalidad de elaborar unas normas establecidas para los Equipos Biomédicos que se encuentra dentro del inventario para el mantenimiento.

Teniendo en cuenta los datos de algunos Equipos Biomédicos debido a su nivel de prioridad hacen parte de mantenimiento planificado. Con los datos anteriores, se le implementaron las siguientes partes:

- Nombre del equipo, nivel de riesgo, frecuencia de mantenimiento.
- Lista de los equipos biomédicos con sus respectivas frecuencias de mantenimiento.
- Mantenimiento del entorno: consiste en la revisión de la integridad física y estética.
- Inspección de mantenimiento de Equipos Biomédicos.
- Lista de comprobación

- Material gastable, herramienta y equipos de pruebas.

3.3.4. Verificación y Modificación de las Ordenes de trabajo de Mantenimiento.

Para realizar más eficiente y práctico el diseño de Orden de Trabajo de Mantenimiento(OTM), además facilitar los indicadores de eficacia de mantenimiento correctivo, disponibilidad y costo/hora, se tuvo en cuenta la siguiente actividad.

Implementación de las ordenes de trabajo de mantenimiento.

Mediante el estudio se proporcionó un diseño de formato de orden de trabajo de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos biomédicos, el cual se realizó una comparación con el modelo básico anterior de orden de trabajo de mantenimiento, teniendo en cuenta las necesidades del técnico y su experiencia en torno a la gestión de mantenimiento.

3.3.5. Implementación de un plan de mantenimiento anual de los equipos biomédicos.

Para la implementación de Plan anual de Mantenimiento se requiere tener organizada la Gestión de Mantenimiento orientado a riesgo.

EL plan anual de mantenimiento se implementó con base del inventario físico para el mantenimiento, ya que era importante hacer un seguimiento a los Equipos Biomédicos que presentan un alto nivel de riesgo para los pacientes y además desarrollar una mejor gestión, práctica y ordenada.

Por otro lado, se realizó una inspección técnica en base a lista de programa anual de mantenimiento donde encontraron equipos biomédicos que no está relacionada a la lista anterior de los equipos biomédicos, por lo tanto, para dichos equipos se asumieron a la lista actual del inventario y plan anual del mantenimiento.

Posteriormente para llevar a cabo con el plan anual de programa de mantenimiento se debe clasificar su nivel de categoría que hemos mencionado anteriormente, por ejemplo equipo de bajo nivel son equipos complementarios, ya que esto solo implica mantenimiento según el usuario lo requiera, equipo de nivel intermedio son equipos biomédicos que se debe realizar cada dos meses, equipos nivel alto son equipos de soporte de vida que se debe realizar mantenimiento cada mes y los equipos de nivel muy alto son equipos de diagnóstico por imagen se debe realizar mantenimiento cada 3 meses dependiendo su estado de operatividad ya que estos equipos son muy delicados y solo requiere un técnico especialista del campo.

3.3.6. Implementación de cartillas de trabajo realizado.

Se realizó este estudio para garantizar el trabajo realizado de mantenimiento, ya que el encargado del equipo o del servicio aprueba que se realizó el mantenimiento, así poder verificar el día y el mes que realizó el mantenimiento cuando realice una inspección técnica en área de EsSalud.

Tabla 2:

Cartillas de Mantenimiento

Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo			
Equipo	Nombre del Equipo		
Marca	Modelo	Etiqueta patrimonial	
Item	Tipo de Mantenimiento	Fecha	conformidad
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

3.3.7. Capacitación del uso de los Equipos.

La capacitación es muy importante en invertir y proporcionar en parte usuario y técnica para generar habilidades y conocimientos que lo hagan más apto en su ejecución y manejo de los equipos. Así mismo garantizamos el buen funcionamiento de los equipos y dar una mejor confiabilidad.

3.4. Diseño Metodológico

Dada la necesidad de planificar y mejorar la Gestión de Mantenimiento, se requirió la información del estudio actual del inventario físico (estado actual de cada uno de los Equipos Biomédicos), las ordenes de trabajo de mantenimiento (Preventivo, Predictivo y Correctivo), los estados físicos de los Equipos Biomédicos, protocolo de inspección, el manejo de los Equipos Biomédicos.

Además, se vio la necesidad de establecer protocolos y normas para mantenimiento programado.

Implementar una Gestión de Mantenimiento para mejorar la confiabilidad de los Equipos Biomédicos en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo – Arequipa, debido a que segura tener en óptimas condiciones de funcionamiento y seguridad.

3.4.1. El Modelo

Basamos nuestro proyecto en el modelo de una nueva gestión de mantenimiento de equipos biomédicos. Durante el estudio, informaciones, inspección técnica y datos de los equipos, el proyecto lo dividimos en varias partes, como planificación, evaluación, implementación, y confiabilidad. Cada parte se llevó a cabo de manera productiva,

permitiendo el buen funcionamiento de los Equipos Biomédicos para garantizar una mejor atención a los pacientes asegurados.

3.4.2. Actividades

- **Planificación:** Definimos como una planificación inicial logrando el objetivo, desarrollando nuevas Gestiones de los Equipos Biomédicos, mejorando la necesidad de los pacientes, así mismo disminuir las enfermedades críticas y garantizar un buen funcionamiento de los Equipos Biomédicos.
- **Evaluación:** Se realizó una evaluación de las infraestructuras de cada servicio del Hospital Nacional, de los estados físico de los Equipos Biomédicos, el plan anual de Mantenimiento, las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento y los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivo.
- **Implementación:** Se realizó la implementación de un Plan Anual de Mantenimiento de Equipos Biomédicos, Mantenimiento preventivo, las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento, las cartillas de Mantenimiento.
- **Confiabledad:** Es la parte final de proyecto, que garantiza en estado óptimo de los Equipos Biomédicos.

3.4.3. Los Instrumentos:

Los instrumentos utilizados fue el Inventario físico de los Equipos Biomédicos, el programa SISMAC (Sistema de Control Interno de las Identidades del Estado.) se basa Programa de Mantenimiento, los trabajo ejecutados de Mantenimientos, la ubicación de los Equipos, sus años de antigüedad, etc., un software para recolectar los datos de los estados Físicos de los Equipos Biomédicos, las fichas técnicas, ya que todo estos instrumento son esencial para mejorar una mejor gestión de los Equipamiento Biomédicos.

3.4.4. Fundamentos:

Los fundamentos utilizados en la investigación, se desarrolló realizando cursos de plan de gestión de mantenimiento hospitalario, capacitaciones en área de gestión de EsSalud, para garantizar su buen estado de funcionamiento de los Equipos Biomédicos. También nos basamos a las leyes y normas de EsSalud para poder desarrollar la planificación y asegurar importancia de los pacientes asegurados y los estándares de la calidad de los equipos Biomédicos.

Tabla 3:

Formulario de Registro de mantenimiento de Equipos

Nombre del Equipo				
Numero de serie	Estado de Reparacion			
	Fecha de Reparacion	Numero de Gestion	Fenomeno de Falla	Persona de Mantenimiento

Estado de Mantenimiento				Observacion
Fecha de Reparacion	Causa de la Falla	Medida de mantenimiento	Resultado de Proceso	

Tabla 4:*Factores de Evaluación y planificación de los Equipos Biomédicos*

Factores de Evaluación	Descripción de planificación de los Equipos Biomédicos
El Inventario físico	Se realizó una inspección técnica, con el objetivo de conocer el estado actual de los equipos Biomédicos
El plan anual de mantenimiento	El plan anual de mantenimiento se implementó con base del inventario físico para el mantenimiento. Ya que estos se deben clasificar según su nivel de categoría
Las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento	Las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento felicita que se realizó el mantenimiento adecuado a los Equipos Biomédicos
Las actividades de mantenimiento Preventivo	Se implementó la estructura y el complemento de la información de protocolo mencionado, con la finalidad de elaborar nuevas normas establecidas para el mantenimiento

3.5. Otros aspectos propios de la carrera que coadyuvaron a la del problema.

Lo que respecta a la experiencia laboral como Técnico de Mantenimiento Biomédico, realice varias funciones en campo laboral desempeñándome en las actividades de mantenimiento preventivo, y dar soluciones a los problemas que se presentan en cada Equipo Biomédico a eso lo llamamos Mantenimiento Correctivo, así mismo viendo la deficiencia de los Equipos Biomédicos en Hospital. Además de la experiencia y conocimientos aplicados durante todo este tiempo de trabajo aprendí el funcionamiento de los Equipos Biomédicos, el buen manejo de los Equipos Biomédicos y que función cumplen los Equipos Biomédicos con respecto a los pacientes. Todo esto realice una inspección de todas las Áreas del Hospital, para saber en qué estado se encuentran los Equipos Biomédicos, y cómo se gestiona el mantenimiento, a todo esto, utilice recursos de manuales técnico y parte usuaria, Gestión de Mantenimiento de otros Hospitales y cursos en línea, implemente un cuadro donde se puede dividir los Equipos Biomédicos según su estado y año de antigüedad, diseñe nuevos códigos para cada Equipos Biomédicos este tiene una función de poder ubicar mejor los Equipos Biomédicos en cada servicio. Mi conocimiento, capacidad, y desafíos que se presenta en el trabajo desarrolle con todo éxito, para poder llegar a un solo objetivo, que es implementar una buena Gestión de Mantenimiento de los Equipos Biomédicos.

CAPÍTULO IV: APORTES A LA INSTITUCION

4.1. Describe los aportes realizados a la empresa desde su respectiva laboral.

Durante los cinco años de experiencia laboral me he desempeñado como técnico de mantenimiento Biomédico y siete meses como asistente del ingeniero, teniendo a mi responsabilidad a cargo de los equipos biomédicos de cada servicio del Hospital. Puedo decir que mi responsabilidad y contribuciones hacia la empresa han sido las siguientes:

Primero: Mis funciones como Técnico Mantenimiento fueron realizar las actividades de programa de mantenimiento, verificar su funcionamiento de los equipos y atender fallas que se presenta en el servicio, ya que estas funciones fueron asignadas por el ingeniero residente de la empresa donde laboro e Ingeniero Supervisor del hospital nacional, para poder garantizar cada una de las tareas asignada de mantenimiento, y ser entregada bajo responsabilidad los estándares de calidad y que cumplan un buen funcionamiento de los equipos.

Segundo: Mediante a lo aprendido de mis actividades de Programa de Mantenimiento he podido llevar a la práctica mis conocimientos y demostrar lo aprendido con un desenvolvimiento en el área de trabajo eficiente, aportando soluciones a los problemas que se presentan y ayudando a cada servicio con las fallas de los Equipos Biomédicos, logrando con el objetivo las metas propuesta para la institución.

Tercero: Asimismo, otros de mis aportes hacia a la empresa donde laboro han correspondido en realizar las funciones de actividades de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, que han sido establecido en cada servicio del Hospital Nacional, y sea cumplidas bajo las ordenes de trabajo de mantenimiento (OTM) y con el visto bueno de la parte usuaria de los Equipos. De igual manera, otras de mis contribuciones es demostrar un trabajo en equipo así poder plantear ideas y soluciones que con lleva a las fallas de los equipos biomédicos.

Cuarto: Puesto a mis otras contribuciones es participar en capacitación de los Equipos Biomédicos, y reuniones que se desarrolla en el área de trabajo, permitiendo participar y dar recomendaciones para contribuir mis conocimientos en el área de trabajo. Así poder dar un buen funcionamiento y el uso adecuado de los Equipos Biomédicos.

Quinto: Las funciones de actividades de Mantenimiento asignadas como técnico de Mantenimiento Biomédico me han permitido potenciar y mejorar mi experiencia profesional, desempeñándome como funciones de Mantenimiento programado y

verificar el estado físico de los Equipos Biomédicos, para poder llevar informes detallado en el área de Ingeniería de Mantenimiento de Equipos Médicos.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del trabajo realizado en la empresa Bioingeniería S.A.C que presta servicio de Mantenimiento en Equipos Biomédicos en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo en el departamento de Arequipa, se llegaron a la siguiente conclusión:

- Se ha incrementado la experiencia profesional como Técnico de mantenimiento Biomédico, lo cual permitió realizar actividades de Programa de mantenimiento (preventivo y correctivo), registrándolo en el Programa SISMAC, el cual contiene el historial de cada equipo, con la finalidad de tener actualizado sus datos técnicos de mantenimiento.
- Se ha reconocido el tipo de trabajo y las funciones que realiza cada uno de los Equipos Biomédicos comprendiendo la importancia de estos equipos con los pacientes.
- Se ha reconocido que el Mantenimiento Preventivo es un trabajo que garantiza el funcionamiento adecuado de cada uno de los Equipos Biomédicos y la confiabilidad.
- Se determinó que las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM) es un documento donde garantiza que se realizó el mantenimiento adecuado, con la conformidad de la parte usuaria, el Ingeniero Residente y también al Ingeniero Supervisor de EsSalud.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con las actividades de mantenimiento y registrándolo de manera efectiva en el programa SISMAC, el cual debería ser actualizado con una nueva versión en donde contenga las fotografías de cada uno de los equipos.
- Se recomienda dar actividades de capacitación del funcionamiento del Equipo y que funciones cumplen con respecto a los pacientes.
- Es necesario implementar nuevas actividades que cumplan con sus normas técnicas de mantenimiento preventivo.
- Se determinó que las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento (OTM) es un documento donde garantiza que se realizó el mantenimiento adecuado, con la conformidad de la parte usuaria, el Ingeniero Residente y también al Ingeniero Supervisor de EsSalud.
- Se recomienda continuar con las actividades de Orden de Trabajo de Mantenimiento(OTM), el cual debería ser actualizado con una nueva versión en donde contenga informes técnicos para cada uno de los equipos.

ANEXO

Anexos 1 Verificación de los Equipos Biomédicos



Equipo Electrocardiógrafo de 10 Ramales



Equipo Monitor de Funciones Vitales



Equipo de Resonancia Magnética



Equipo de Foto Polimerización Anexos

Anexo 2 Programa de Mantenimiento y Etiqueta patrimonial

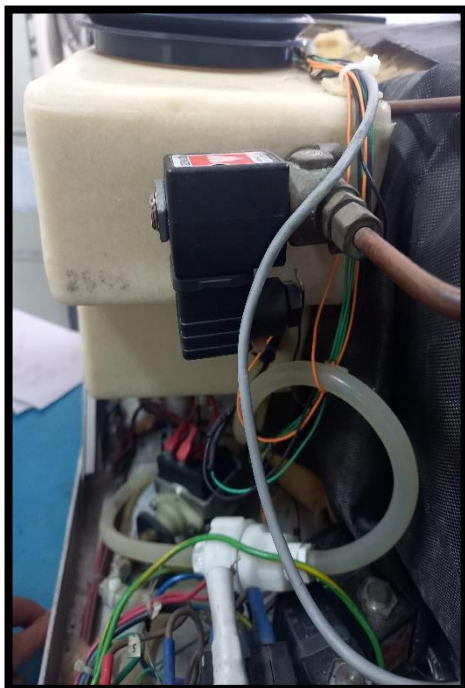
SERVICIO		DATOS DEL BIEN	
ETIQUETA PATRIMONIAL	denominación	MARCA	
HOSP. MEDICINA	0056956	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056954	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056955	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056957	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056958	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056959	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056960	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056961	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056962	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056963	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056964	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056965	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056966	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056967	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056968	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056969	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056970	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056971	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056972	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056973	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056974	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056975	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056976	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056977	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056978	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056979	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056980	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056981	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056982	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056983	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056984	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056985	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056986	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056987	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056988	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056989	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056990	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056991	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056992	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056993	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056994	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056995	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056996	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056997	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056998	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0056999	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON
HOSP. MEDICINA	0057000	CONMETRO DE PULSO MEDICAL	VELLON



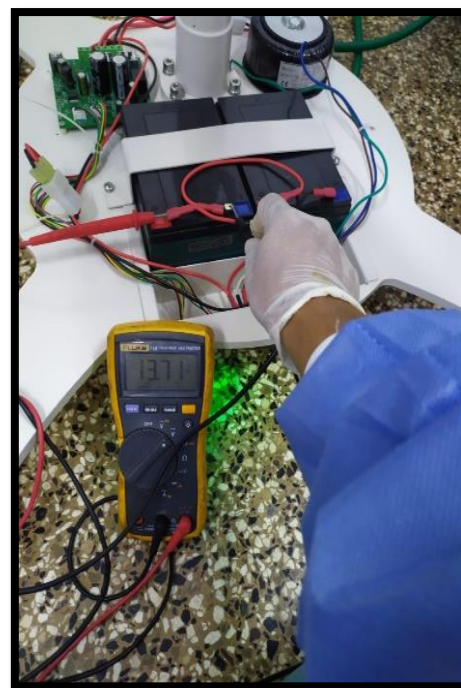
Programa de Mantenimiento de los Equipos Biomédicos

Etiqueta Patrimonial que es un código de identificación

Anexos 3 Actividades de Mantenimiento Preventivo

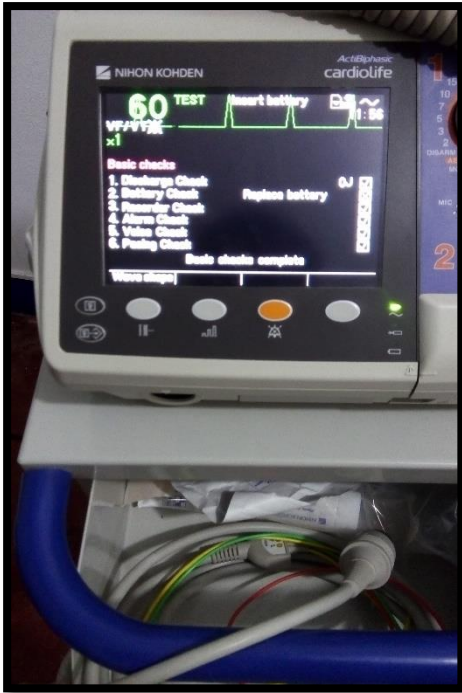


Desmontaje del Equipo realizando su Mantenimiento preventivo



Medición de la batería con el instrumento Multímetro.

Anexos 4 Prueba de Funcionamiento del Equipo



Realizando prueba de funcionamiento del Equipo Desfibrilador con Monitor



Prueba de Funcionamiento del Equipo Maquina de Anestesia



Prueba de Funcionamiento del Equipo Esterilizador a vapor de Mesa