



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PORSALUD**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:**

**INGENIERO EN BIOMÉDICA**

**PRESENTADO POR:**

**21911023 EDGARDO ISAÍ ARÉVALO LÓPEZ**

**ASESOR METODOLÓGICO: ALEJANDRO ZAVALA**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.**

**JUNIO 2024**

## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios, por haberme dado la fuerza y voluntad de poder alcanzar las metas que había trazado y seguidamente a mis padres Williams Arévalo y Mariela López, que siempre me apoyaron y jamás dudaron que lograría cumplir mis deseos y por último a todas esas personas que me brindaron ayuda y apoyaron en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradecerle a Dios, por el conocimiento y sabiduría que me dio durante este tiempo de práctica, hizo refrescar mi memoria para poder apoyar y sobresalir en las actividades que se me fueron cedido sin su ayuda jamás hubiese logrado lo que he hecho hasta ahora.

Quiero agradecer a mis compañeros de PORSALUD, a la Ing. Gabriela Trochez, Lic. Tirza Ramos, Ing. Oscar Meza, Lic. Ingrid López, Lic. Franklin Ortiz, Ing. Iván Antúnez, Lic. Vilma Portillo, Lic. Henry Mendoza ellos fueron mentores, un apoyo y sobre todo hicieron mi practica muy acogedora.

Y a mis padres Julia Mariela López Villanueva y Williams Edgardo Arévalo Rodríguez que siempre me apoyaron y me dieron todo su apoyo para no rendirme cuando quería y para seguir siempre adelante confiando en la voluntad de Dios

Agradezco especialmente a Larissa Denisse Martínez Romero que fue un apoyo incondicional y por todo el amor que me brindo siempre siendo un hombro de apoyo cuando necesitaba liberar todo el estrés

## RESUMEN EJECUTIVO

PORSALUD es la red de clínicas médicas más grande de Honduras, con presencia en todo el país. Ofrecen una amplia gama de servicios de salud, incluyendo atención primaria, especializada, laboratorio, odontología y medicina preventiva. con más de 6 clínicas distribuidas a nivel nacional, las cuales ofrecen atención médica de alta calidad a la población hondureña. Su alcance no se limita a las clínicas tradicionales, ya que dispone de una red de 69 clínicas de atención primaria ubicadas estratégicamente en empresas, escuelas, universidades y parques industriales, acercando la salud a diversos sectores de la sociedad. La empresa destaca por su compromiso con la excelencia, debido a que están pasando por su proceso de certificación ISO 9001. Esta certificación internacional reconoce la implementación de un sistema de gestión de calidad efectivo, enfocado en la mejora continua de sus procesos y servicios. De esta manera, PORSALUD garantiza a sus pacientes una experiencia de atención médica de primer nivel, satisfaciendo las necesidades de salud de diversos sectores poblacionales. Durante este periodo de practica se me fue otorgado el rol de ingeniero biomédico del hospital atendiendo tareas como mantenimientos preventivos y correctivos, realización de hojas de vida y hojas de trabajo, trabajo administrativo, restructuración de inventario de equipos médicos, monitoreo constante de la red de gases medicinales y capacitaciones al personal médico del uso correcto de los equipos como el autoclave. El rol de ingeniero biomédico no es sencillo debido a que debe ser capaz de resolver problemas no antes vistos y como es capacitado para casi todo es mayormente solicitado para cualquiera cosa, es por eso por lo que el ser proactivo y saber solucionar problemas demuestra la capacidad que el ingeniero tiene.

**Palabras claves:** Biomédico, inventario, salud

## LISTA DE SIGLAS

**ABPM** - Ambulatory Blood Pressure Monitor

**AMD** - Active Medical Device

**INVMD** - Invasive Medical Device

**LBL** - Label

**MD** - Medical Device

**QMS** - Quality Management System

**PM** - Preventive Maintenance

**CM** - Corrective Maintenance

**ECG** - Electrocardiogram

**GMP** - Good Manufacturing Practices

**PSI** - Pound Per Square Inch

**MAS** - Major Ambulatory Surgery

**ISU** - Intensive Surveillance Unit

**ICU** - Intensive Care Unit

**MRI** - Magnetic Resonance Imaging

**X-ray** - X-ray

**MR** - Medical Record

**ALS** - Advanced life support

**PPE** - Personal Protective Equipment

**BLS** - Basic Life Support

**BP** - Blood Pressure

**CPR** - Cardiopulmonary Resuscitation

**CVA** - Cerebrovascular Accident

**HB** - Hemoglobin

**EEG** - Electroencephalogram

**CAT** - Computer Axial Tomography

## GLOSARIO

1. **Atril:** Mueble en forma de plano inclinado, con pie o sin él, que sirve para sostener libros, partituras, etc., y leer con más comodidad (ASALE & RAE, s. f.).
2. **Aspiradora de secreciones:** El aspirador de secreciones es el equipo dirigido a sustituir el mecanismo fisiológico de expulsión de secreciones del tracto respiratorio (*Aspirador de secreciones | VitalAire España, s. f.*).
3. **Localizador de ápices:** Un instrumento electrónico que desempeña un papel clave en el proceso de endodoncia, ya que tiene la función de medir la impedancia, la frecuencia y la resistencia del material circundante, con el objetivo de localizar la longitud de trabajo del conducto radicular (*¿Cómo funcionan los localizadores de ápices?, 2022*).
4. **Tanque de oxígeno:** es un cilindro de aluminio que contiene gas para inhalación, el cual, es utilizado para respirar y para el funcionamiento de todas las células del cuerpo humano (Ramírez, 2021).
5. **Mantenimiento Preventivo:** es un conjunto de actividades programadas y planificadas que se realizan con el objetivo de prevenir fallos y averías en equipos, maquinarias, sistemas e infraestructuras antes de que ocurran (*¿Qué es el mantenimiento preventivo?, 2024*).
6. **Mantenimiento Correctivo:** es el conjunto de acciones realizadas para reparar y restaurar la funcionalidad de un equipo, sistema o infraestructura después de que se ha producido una falla o avería (*¿Qué es el mantenimiento correctivo?, 2022*).
7. **Inventario:** es el conjunto de bienes y recursos que una empresa posee y mantiene disponibles para su uso, venta o procesamiento. El inventario incluye todos los productos terminados, materias primas, productos en proceso y suministros necesarios para las operaciones de la empresa (*Qué es un inventario, s. f.*).
8. **Fichas Técnicas:** es una herramienta con la que cuenta el exportador para informar de una manera estandarizada y sencilla las características técnicas de su producto. Esta información tiene utilidad a nivel comercial y logístico (*La ficha técnica: Definición, contenido y modelos | DIARIO DEL EXPORTADOR, s. f.*).

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>II.</b>	<b>GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b> .....	14
2.1.	Descripción de la Empresa .....	14
2.2.	Descripción del Departamento o Unidad.....	19
2.3.	Objetivos de Puesto.....	20
<b>III.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	21
3.1.	Salud publica .....	21
3.2.	Sector de salud .....	21
3.3.	Sector Privado .....	22
3.4.	PORSALUD .....	23
3.5.	Ingeniero biomédico .....	23
3.6.	Gestión de inventario.....	25
3.7.	Equipos de PORSALUD.....	25
3.8.	Normativa ISO 9001 .....	27
<b>IV.</b>	<b>DESARROLLO</b> .....	28
4.1.	Semana 1 .....	28
4.2.	Semana 2 .....	30
4.3.	Semana 3 .....	33
4.4.	Semana 4 .....	35
4.5.	Semana 5 .....	37
4.6.	Semana 6 .....	39
4.7.	Semana 7 .....	41
4.8.	Semana 8 .....	44

4.9. Cronograma de Actividades .....	50
V. Conclusiones .....	51
VI. Recomendaciones .....	52
Para la Empresa .....	52
Para UNITEC .....	52
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	53
<b>ANEXOS</b> .....	56

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. línea de tiempo PORSALUD .....	15
Ilustración 2. Especialidades de PORSALUD .....	18
Ilustración 3. Sistema de salud de Honduras .....	22
Ilustración 4. Normativa ISO 9001 .....	27
Ilustración 5. Cronograma de actividades .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción actividades semana 1 .....	28
Tabla 2. Indicadores semana 1 .....	30
Tabla 3. Descripción actividades semana 2 .....	31
Tabla 4. Indicadores semana 2 .....	32
Tabla 5. Descripción actividades semana 3 .....	33
Tabla 6. Indicadores semana 3 .....	35
Tabla 7. Descripción de actividades semana 4.....	36
Tabla 8. Indicadores semana 4 .....	37
Tabla 9. Descripción de actividades.....	38
Tabla 10. Indicadores de semana 5.....	39
Tabla 11. Descripción de actividades .....	40
Tabla 12. Indicadores semana 6.....	41
Tabla 13. Descripción de actividades .....	42
Tabla 14. Indicadores semana 7.....	43
Tabla 15. Descripción de actividades .....	44
Tabla 16. Indicadores semana 8.....	45
Tabla 17. Descripción de actividades .....	46
Tabla 18. Indicadores semana 9.....	47
Tabla 19. Descripción de actividades .....	48
Tabla 20. Indicadores semana 10 .....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Habilitando quirófano 2 (Semana 1) .....	56
Anexos 2. Mantenimiento autoclave tuttner (Semana 1) .....	56
Anexos 4. Reestructuración de inventario de equipos médicos (semana 2) .....	57
Anexo 5. Eliminando datos DICOM para liberar almacenamiento (semana 4) ....	57
Anexo 6. Calibración de esfigmomanómetros (semana 4) .....	57
Anexo 7. Limpieza de lampara cielítica (semana 6) .....	58
Anexo 8. Mantenimiento correctivo de estetoscopio (semana 6) .....	58
Anexo 9. Entrega y capacitación hidro-termómetro (semana 7) .....	59
Anexo 10. Visita técnica a PORSALUD. (semana 7) .....	59
Anexo 11. Mantenimiento preventivo ECG (semana 8) .....	60
Anexos 12. Mantenimiento trimestral de los autoclaves (semana 9) .....	60
Anexos 13. Mantenimiento correctivo mesa de mayo (semana 9) .....	61
Anexos 14. Mantenimiento lampara cielítica con IMECSA (semana 9) .....	61
Anexos 15. Adquisición de pesas patrones para calibrar balanzas (semana 10).	62
Anexos 16. Calibración máquina de anestesia (semana 10) .....	62

## **I. INTRODUCCIÓN**

El ingeniero biomédico dentro del entorno hospitalario es un profesional que aplica los principios de la ingeniería para diseñar, desarrollar y mantener equipos médicos en un hospital. Su labor principal es asegurarse de que la tecnología médica se utilice de manera segura y efectiva. Entre sus responsabilidades se incluye la supervisión de la adquisición y mantenimiento de equipos médicos. Esto implica evaluar la tecnología médica, adquirir y mantener equipos, y capacitar al personal en su uso. Además, deben garantizar que los equipos estén en buen estado de funcionamiento y cumplan con los estándares de seguridad.

En este informe se detallará lo que fue la experiencia de ser un ingeniero biomédico en el campo, esta práctica profesional fue llevada a cabo dentro de las instalaciones de PORSALUD donde se asume el rol de un ingeniero biomédico del hospital. PORSALUD es la red clínica más grande de Honduras, con presencia en Tegucigalpa, San Pedro Sula, La Ceiba y Ciudad de Guatemala. Su misión es ofrecer atención médica integral y de alta calidad a sus pacientes, independientemente de que estén afiliados o cuenten con un plan o seguro médico, actualmente están en un proceso de certificación en base a la ISO 9001 llevando a cabo seminarios, capacitaciones e implementando protocolos precisos que logran establecer un sistema de gestión de calidad óptimo en una organización.

El objetivo de este informe es conocer que rol cumple un biomédico en el campo de la salud, detallando las actividades realizadas en el tiempo de la práctica profesional y el manejo adecuado de los dispositivos médicos. Durante este periodo se pone a prueba el conocimiento que fue adquirido en la universidad, y como se fueron desarrollando y mejorando las habilidades prácticas. Como también fomentar la interacción con otros profesionales de la salud para aprender, recibir retroalimentación y ser tomado en cuenta a participar en proyectos multidisciplinarios, con el fin de usar todo ese conocimiento nuevo para ser un ingeniero biomédico mejor capacitado.

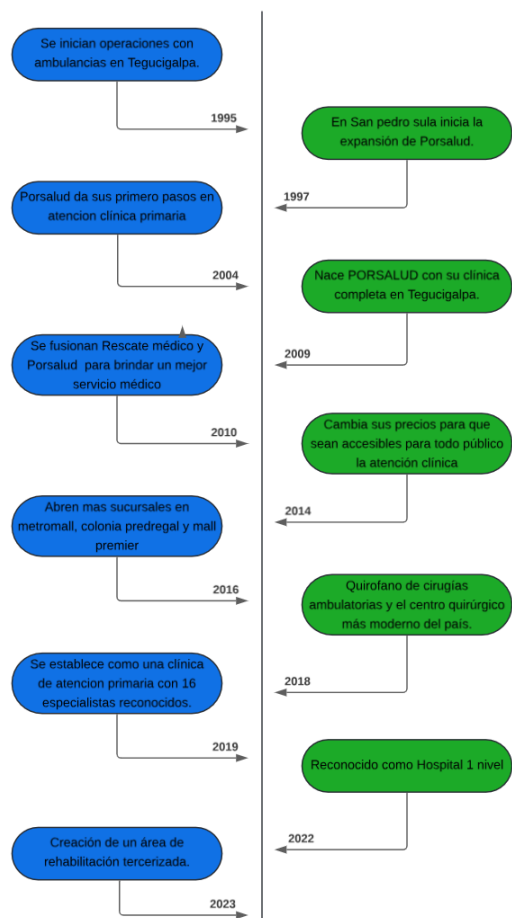
## II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

PORSALUD nace como como una alternativa de atención médica primaria prepagada, además de brindar servicios a afiliados de seguros a través de asociaciones estratégicas. Esta estrategia les permitió crecer rápidamente y convertirse en la opción preferida para sus pacientes en poco tiempo. Llegando a convertirse en la red clínica de especialidades médicas y quirúrgicas más grande del país contando con más de 6 clínicas a nivel nacional y 69 clínicas de atención primaria en diferentes escuelas, empresas, universidades y parques industriales del país. (*Quiénes Somos – PORSALUD, 2019*)

#### 2.1.1. HISTORIA

Todo comienza el 23 de mayo de 1995 que es cuando se inician las operaciones con ambulancias en Tegucigalpa. 2 años después se abren operaciones en la zona norte del país, siendo san pedro sula el punto en el cual PORSALUD lograría crecer como empresa. Llega el año 2004 y el servicio de recate medico inicia a realizar consultas médicas, empezando con un equipo de rayos x ultrasonido y laboratorio dando asi sus primeros pasos en la atención clínica primaria incrementado de esa forma su cartera empresarial. Nace PORSALUD en 2009 con su clínica en Tegucigalpa brindando una propuesta en préstamos de servicios médicos cada vez más fuerte en el país para que un año después (enero 2010) nace como una clínica completa ampliando sus prestaciones de servicios y fortaleciendo su propuesta de ser la clínica privada más fuerte del país. Con el pasar de los años simplemente se centraron en mejorar su concepto de atención a todo público, con el único objetivo de llevar la salud a todas las personas con precios relativamente accesibles. En 2016 al notar que la demanda era demasiada alta crearon el concepto "más cerquita de ti" y abrieron instalaciones en metro mall, mall premier y la colonia pedregal. 2 año después abre el primer quirófano de cirugías ambulatorias en San pedro sula convirtiéndolo con el centro quirúrgico más moderno del país. En 2019 y se establecen como una clínica de atención medica primaria con más de 16 especialistas reconocidos en el país. 2022 fue el año el cual fue reconocido como Hospital de 1 nivel y en 2023 se comprometió con la creación de un área de rehabilitación tercerizada en San pedro sula (*Quiénes Somos – PORSALUD, 2019*).



**Ilustración 1. línea de tiempo PORSALUD**

Fuente: Creación propia

### 2.1.2. MISIÓN

Su misión es proporcionar atención en salud de la más alta calidad, adoptando un enfoque integral y humano, respaldado por una plataforma tecnológica de vanguardia. Esto les permite generar bienestar y confianza en sus pacientes, asegurando que reciban una atención óptima.

### 2.1.3. VISIÓN

Ser el centro de referencia a nivel nacional como una institución con altos estándares de calidad en la prestación de servicios integrales al paciente, con un nivel superior de desempeño por competencias de su talento humano y el manejo de tecnología de vanguardia.

#### 2.1.4. ÁREAS DE PORSALUD

PORSALUD cuenta con 7 áreas importantes en las cuales se distribuyen los servicios médicos, áreas como preclínica, super sala que es (emergencias), quirófano, imagenología, odontología, ortopedia y consulta externa, cabe mencionar que el ingeniero biomédico está a cargo del mantenimiento de cada una de estas áreas. A continuación, se detallará la función de cada área.

- **PRECLÍNICA:** Lugar donde se hace una evaluación al paciente se preparan los procedimientos adecuados y se monitorea el paciente para dar un dictamen. Usualmente se manejan equipos como esfigmomanómetros personales, balanzas de tallímetro, balanzas de pie, y estetoscopios.
- **CONSULTA EXTERNA:** Luego de pasar por preclínica van al área de consulta externa en esta área se hacen exámenes diagnósticos, tratamientos ambulatorios, y consultas a especialistas donde un doctor general atiende a los pacientes, usualmente son doctores que deciden aportar sus servicios en PORSALUD. En consulta externa se encuentran equipos médicos como; set de diagnósticos que cuenta con esfigmomanómetro, otoscopio y oftalmoscopio, camillas hospitalarias, negatoscopios, y balanzas de tallímetro.
- **ORTOPEDIA:** Se realiza el vendaje de las extremidades con huesos rotos, también en esa área se corta el yeso cuando acaba la terapia de rehabilitación con yeso. Lo que se puede encontrar en el área de ortopedia son camillas, cortadoras de yeso, extractoras de yeso, negatoscopios, y yeso.
- **SUPER SALA:** En esta área se diagnostica y brinda un tratamiento inicial se estabilizan paciente, se hacen intervenciones médicas y quirúrgicas. Super sala o emergencia cuenta con equipos de atención ambulatoria, como, por ejemplo; set de diagnóstico, camillas, nebulizadores, y también con equipos que requieren tratamiento o una pequeña cirugía como lo es el electrobisturí, desfibrilador.
- **IMAGENOLOGÍA:** Se adquiere información en base a las imágenes obtenidas del cuerpo, se da un diagnóstico por imagen. El área de imagenología del hospital está muy bien constituida brindando los servicios básicos como lo es Rayos x, ultrasonido, y mamografía. Dentro de esta área se encuentran equipos como

negatoscopios, impresora de rayos x, ultrasonido, el rayo x con todos sus componentes, y humidificador.

- **ODONTOLOGÍA:** Aquí se realiza exámenes y limpiezas dentales, tratamientos de caries, blanqueamientos y extracciones dentales entre otras. Cuenta con equipos como máquina de blanqueamiento, localizador de ápices, sillas odontológicas, cámaras intraorales, negatoscopio, rayos x dental, y lampara de foto curado.
- **QUIRÓFANO:** Se realizan cirugías y se monitorea al paciente. Dentro de quirófano es un ambiente totalmente diferente, se debe ir bien preparado por que es un ambiente libre de contaminación externa por ende siempre se debe cambiar con ropa totalmente esterilizada, en el quirófano podemos encontrar equipos como; lampara cielíticas, máquinas de anestesia, arco en C, negatoscopio, instrumental quirúrgico, torre laparoscópica, monitor de signos vitales, desfibrilador, y succionador de desechos.

#### 2.1.5. SERVICIOS PORSALUD

PORSALUD ofrece servicios para el beneficio y comodidad de los pacientes, entre ellos están también servicios tercerizados, como:

1. Laboratorio: en donde realizan la extracción de sangre, se brindan recipiente para muestras de orina, esputo y heces, y en donde también se hacen variedad de pruebas como la tuberculina, electrocardiogramas entre otras (*Servicios de Análisis Clínicos Principales - Medicina de laboratorio y patología - Mayo Clinic, 2020*).
2. Rehabilitación: Lugar donde las personas a recobrar las funciones corporales que perdieron debido a enfermedades o lesiones (*Fisiatría y rehabilitación, 2019*).
3. Odontología: es una especialidad médica que trata, previene y estudia enfermedades típicas de la cavidad oral, como lo son las caries y la gingivitis (*Mayab, 2020*).
4. Farmacia: Adquirir, custodiar y conservar los medicamentos, principios activos, medicamentos prefabricados y productos sanitarios. Elaborar y dispensar las fórmulas magistrales. Dispensar los medicamentos y brindar información completa sobre los mismos. Hacer seguimiento de los tratamientos (*Farmacia, 2019*).

- Ortopedia: Especialidad médica que involucra el tratamiento del sistema musculoesquelético. Incluye sus huesos, articulaciones, ligamentos, tendones y músculos (*Servicios ortopédicos, 2019*).



### Ilustración 2. Especialidades de PORSALUD

Se detalla en la ilustración 2 las especialidades con las que cuenta PORSALUD y en que lugares se imparten.

#### 2.1.6. CIPS – CLÍNICAS

Se mencionaba que cuenta con más de 69 clínicas de atención primaria alrededor de todo el país, algunas ciudades son: Choloma, Siguatepeque, Comayagua, Danlí, Choluteca, El Progreso, La Lima, Tela, Santa Rosa de Copán, y Gracias Lempira. PORSALUD cuenta con más de 70 empresas que han confiado en ellos como proveedores de la salud adaptándose a las necesidades de la empresa. Estas CIPS son las que logran que PORSALUD sea la red clínica más grande de todo el país porque sus servicios son sumamente confiables por eso siguen creciendo más y más con el pasar del tiempo (*PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA, 2019*). En San Pedro Sula está ubicada en el Barrio Cervecería, 16 calle, 3 y 4 Aves. N.O. atrás de plaza 105 en San Pedro Sula, Cortés, Honduras. PORSALUD también ejecuta una actividad llamada "Ferias de salud" donde se puede agendar hacer servicios médicos en lugares específicos y más cómodos para la comunidad, estas ferias se hacen tanto en San Pedro Sula como en La Ceiba y Tegucigalpa.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

El departamento de biomédica está dentro del departamento de logística. El ingeniero biomédico es el encargado de reparar los equipos médicos del hospital brindándole primeramente un mantenimiento preventivo para que de esa forma se conserve más la vida útil del dispositivo y en otras ocasiones otorgarle una según oportunidad al equipo restaurándolo o reparándole algún defecto. El ingeniero biomédico también se encarga de diseñar, desarrollar y mantener equipos médicos. Entre sus responsabilidades están la supervisión de la adquisición y mantenimiento de equipos, la evaluación de tecnología, la capacitación del personal y garantizar que los equipos cumplan con los estándares de seguridad y estén en buen estado. En PORSALUD el ingeniero biomédico es multifacético debido a que debe estar pendiente de todo un poco usualmente los servicios del ingeniero biomédico en PORSALUD son los mantenimientos preventivos, pero si no está realizando uno preventivo o correctivo seguramente este haciendo trabajo administrativo porque todo debe quedar ordenado y documentado para evitar futuros problemas por culpa de falta de información

## 2.3. OBJETIVOS DE PUESTO

### 2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir al hospital ejecutando los mantenimientos de manera eficiente, garantizando que sean utilizados los equipos de la manera correcta. De igual forma participar en la mejora continua de los procesos y sistemas que se llevan a cabo en el hospital.

### 2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar los mantenimientos preventivos en el tiempo establecido, de esa forma se tendrá un diagnóstico del estado del equipo anticipándose a problemas más graves
- Cumplir en tiempo y forma con las actividades que sean asignadas, demostrando conocimiento y habilidad, brindando de esa forma confianza a la empresa, optimizando el tiempo y recursos utilizados.
- Elaborar registros detallados para el inventario de equipos médicos, que incluyan información detallada sobre cada dispositivo, como su historial de mantenimiento, especificaciones técnicas y fecha de adquisición, con el fin de facilitar una gestión eficiente y una toma de decisiones informada.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. SALUD PUBLICA

PORSALUD es la mejor clínica de atención médica primaria y de urgencias en Honduras, las clínicas PORSALUD están abiertas a todo el público (*Que es PORSALUD*, 2014). La salud pública tiene como objetivos diseñar e implementar políticas públicas de prevención de enfermedades y promoción de la salud a nivel poblacional (Penchaszadeh, 2018).

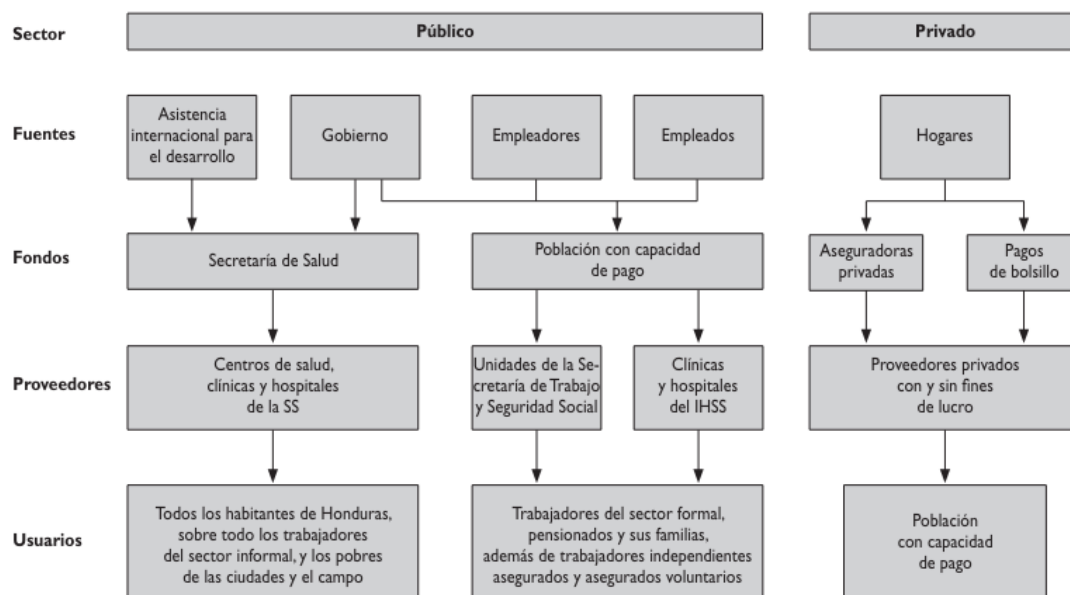
#### 3.2. SECTOR DE SALUD

El propósito fundamental del Departamento de Sistemas y Servicios de Salud es mejorar y consolidar los sistemas de salud centrados en la Atención Primaria, respaldando así la evolución de los sistemas nacionales de salud para promover la equidad y la capacidad de recuperación. Además, busca reforzar la Atención Primaria de Salud y enfrentar los desafíos relacionados con el personal sanitario en el camino hacia la cobertura sanitaria universal (*Sistemas y Servicios de Salud - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*, 2024).

El sistema de salud de Honduras se caracteriza por ser fragmentado y tener problemas de coordinación y articulación entre instituciones y unidades de servicios; lo que conlleva la duplicidad de actividades, esfuerzos y recursos, entre otros aspectos. El sector salud en Honduras se divide en dos partes principales. En primer lugar, está el sector público, liderado por la Secretaría de Salud (SESAL), que desempeña un papel crucial en la regulación y prestación de servicios de salud para todos los ciudadanos. Además, está el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), responsable de gestionar los recursos financieros tanto públicos como provenientes de las contribuciones de empleadores y trabajadores, para garantizar la atención médica.

### 3.3. SECTOR PRIVADO

Por otro lado, está el sector privado, instituciones con o sin fines de lucro que también ofrecen servicios de salud, llegando a atender a solo el 10% de la población. La SESAL cubre alrededor del 60% de la población y el IHSS asegura al 12%, sin embargo, es preocupante como en Honduras casi el 90% de la población no tiene seguro de salud y aproximadamente el 18% de los habitantes no tiene acceso a los servicios de salud (Carmenate Milian et al., 2017). El sector privado atiende aproximadamente al 5% de la población, enfocándose en aquellos con capacidad de pago. Este sector incluye aseguradoras privadas y consultorios, clínicas y hospitales tanto con fines de lucro como sin fines de lucro. Se estima que el 17% de los hondureños no tiene acceso regular a servicios de salud. Dentro del sector privado, existen proveedores con fines de lucro, como hospitales, clínicas, profesionales independientes y once empresas que ofrecen seguros de salud. También hay proveedores sin fines de lucro, incluyendo organizaciones de la sociedad civil como CARE, Visión Mundial HOGASA, Médicos Mundi, Aldea Global, Asociaciones de Pastores, ASHONPLAFA y MOPAWI, entre otros (Bermúdez-Madriz & Muiser, 2011).



**Ilustración 3. Sistema de salud de Honduras.**

### 3.4. PORSALUD

Es un hospital de nivel 1 en atención médica primaria y cirugías ambulatorias, cuenta con 6 clínicas a nivel nacional y 69 clínicas primarias distribuidas en parques, universidades y escuelas. PORSALUD brinda atención médica completa y confiable, de manera rápida y oportuna, respaldada por tecnología avanzada y un equipo altamente especializado. Gracias a su amplia experiencia viene a ser un aliado confiable ya que garantiza el bienestar de sus colaboradores proporcionando atención médica de alta calidad, tener a PORSALUD de aliado trae consigo ciertas ventajas como; atención personalizada, compromiso de calidad, amplia red de clínicas y equipo humano altamente calificado (Morlas, 2024).

### 3.5. INGENIERO BIOMÉDICO

El ingeniero biomédico es el responsable de diseñar soluciones tecnológicas para la prevención, diagnóstico y tratamiento de diversas patologías además también forma parte del equipo de soporte técnico porque está a cargo del funcionamiento y cuidado de los equipos médicos del hospital (*El ingeniero biomédico*, 2024)

#### 3.5.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo implica llevar a cabo tareas de mantenimiento de manera programada y regular para prevenir posibles problemas y sorpresas en el futuro. En PORSALUD este proceso se lleva a cabo por el ingeniero biomédico encargado en este caso la ingeniera Gabriela Trochez la cual mantiene un proceso en base a calendario del área y los equipos que serán revisados y también se les dará limpieza interna y externa, de esa forma se asegura la vida útil de los dispositivos médicos. En esencia, el mantenimiento preventivo se trata de solucionar los problemas de los dispositivos antes de que se presenten fallas (*¿Qué es el mantenimiento preventivo?*, 2024) . Existe cuatro tipos de mantenimiento preventivo:

- Mantenimiento según uso: depende directamente de que tanto uso se le da al equipo, teniendo en cuenta el uso diario y la exposición a factores ambientales
- Mantenimiento según plazo o calendario: es cuando se programa, se lleva a cabo en intervalos de tiempo

- Mantenimiento predictivo: es donde se planifican acciones correctivas antes de que sucedan anomalías
- Mantenimiento prescriptivo: se refiere que nos indica cuando va a haber un fallo y cuando va a producirse.

En PORSALUD usualmente se le da mantenimiento según calendario a los equipos, de igual manera algunos de los equipos requieren calibración así que se verifica la información y pasan por un proceso de calibración que es por parte de la ISO 9001 y actualmente solo se le brinda mantenimiento a las áreas que están dentro de la ISO 9001, áreas como odontología, oftalmología, y rehabilitación tienen otro protocolo de mantenimiento.

### 3.5.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo se trata de intervenir técnicamente para solucionar las fallas imprevistas en un equipo. Este tipo de mantenimiento se realiza sin seguir un plan predefinido y, como resultado, puede haber escasez de piezas de repuesto disponibles y falta de técnicos disponibles para atender la situación de inmediato. El mantenimiento correctivo puede tener un impacto financiero significativo en las empresas, ya que a menudo implica tiempos prolongados de inactividad del equipo (¿Qué es el mantenimiento correctivo?, 2022). El mantenimiento correctivo suele dividirse en dos tipos:

- Mantenimiento correctivo no planificado: Cuando los equipos experimentan una avería real, a menudo conduce a periodos de inactividad. Este tipo de mantenimiento no planificado puede ser causado por el fallo prematuro de las piezas o la falta de monitoreo del rendimiento del equipo.
- Mantenimiento correctivo planificado: Este tipo de mantenimiento se produce cuando se detecta una disminución en el rendimiento del equipo, lo que permite que las intervenciones sean planificadas y no urgentes.

PORSALUD trabaja con los mantenimientos correctivos no planificados porque siempre se le da mantenimiento preventivo al equipo así que cuando algo se arruina o falla de la nada no estaba especulado que pasara y se actúa al momento.

### 3.6. GESTIÓN DE INVENTARIO

Es una relación detallada y ordenada de los activos que posee una organización o institución, que para ser funcional debe estar continuamente actualizada. En equipo médico debe contener información tanto del producto como del proveedor, así como su ubicación y requisitos para operación, mantenimiento/servicio. En el hospital de PORSALUD se tiene un inventario de todos los equipos médicos que hay en todo el hospital dividido por secciones y colores para ser mucho más fácil de identificar, gracias al inventario que se hace, se puede saber si hay registro hecho de algún mantenimiento de algún equipo, también conocer si el equipo sigue en función o si por malfuncionamiento ya fue descartado, en el inventario de PORSALUD se tienen registrados todos los dispositivos médicos de las áreas de: Super Sala/ Emergencia, preclínica, consulta externa, odontología, ortopedia, imagenología y quirófano. Gracias al inventario que se actualiza cada determinado tiempo se logra optimizar el tiempo de saber cuándo se debe hacer algo o cuando algo ya debe descartarse o cuando algo debe mejorarse.

### 3.7. EQUIPOS DE PORSALUD

PORSALUD es un hospital de primer nivel de atención médica ambulatoria, cuenta con una cantidad de equipos médicos que ayudan al hospital cumplir su función de atención primaria.

- **Equipo médico super sala:** en el área de emergencia se cuenta con camillas hospitalarias las cuales son frecuentemente utilizadas para transportar a personas que son incapaces de moverse por su propia voluntad, en los cubículos se cuenta con set de diagnóstico totalmente equipados y funcionales para obtener la información básica del paciente y dar un dictamen médico, como de la misma forma cuentan con nebulizadores listos para ser usados por cualquier caso de problemas respiratorios y en el dado caso de alguien que sufra un infarto el área de emergencia

tiene un desfibrilador listo para usarse. También cuenta con 3 salas de hospitalización con todos los equipos necesarios para una cirugía de emergencia.

- **Equipo médico preclínica:** En el área de preclínica es como el primer filtro que se debe pasar para recibir atención médica porque en esta área es donde se obtiene la información necesaria del paciente, en preclínica cuentan con equipos como esfigmomanómetros personales para medir la presión del paciente, balanzas de pie y de tallímetro para conseguir el peso y altura exacta del paciente y por último una balanza de bebe para esos pacientes pequeños

- **Equipo médico consulta externa:** Es donde se va después de pasar por preclínica en cada consultorio exceptuando el consultorio 4 existen los mismos equipos médicos, set de diagnósticos, camillas, negatoscopio, y balanzas, sin embargo, en el consultorio 4 aparte de esos equipos existe una máquina de ultrasonido que a esa área le llaman ginecología, la máquina de ultrasonido cuenta con todos los transductores y es completamente funcional

- **Equipo médico ortopedia:** En el área de ortopedia usualmente se encuentran equipos como negatoscopios, cortadoras de yeso y extractoras de yeso, así mismo camillas y sillas de ruedas.

- **Equipo médico esterilización:** En esta área solo se encuentran los pequeños autoclaves que se utilizan para esterilizar el instrumental que se usa tanto en consulta externa como en super sala, hay 3 esterilizadores, dos Tuttnauer que son a base de agua destilada y calor y un Steri-dent que es esterilización a calor solamente.

- **Equipo médico imagenología:** En esta área se encuentran equipos como el rayos x que se utiliza para crear una imagen del interior del cuerpo humano y de igual forma se encuentran negatoscopios, máquina de ultrasonido, máquina de mamografía, humidificador, y camilla hospitalaria

PORSALUD cuenta con todo lo necesario para brindar atención medica de primer nivel gracias a todos estos equipos médicos que ayudan al hospital a cumplir con el objetivo.

### 3.8. NORMATIVA ISO 9001

La normativa ISO 9001 es un conjunto de estándares internacionales que establecen los requisitos para un sistema de gestión de calidad en una organización. Estos estándares se centran en garantizar que una empresa pueda proporcionar productos y servicios que cumplan con los requisitos del cliente y que sean consistentemente de alta calidad. Optar por un sistema de gestión de la calidad es una elección importante para cualquier empresa. No solo puede impulsar su rendimiento general, sino que también establece una sólida plataforma para futuras mejoras y proyectos de sostenibilidad (*ISO 9001:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos, 2015*).

Obtener la certificación ISO 9001 demuestra a sus clientes y partes interesadas su compromiso con productos y servicios de calidad (*Certificación para la norma ISO 9001 Calidad, s. f.*). Esta certificación demuestra el compromiso de una organización con los estándares más altos en sus operaciones y servicios, promoviendo una cultura de mejora continua. Las empresas que logran esta acreditación se destacan por su capacidad para cumplir y superar las expectativas de sus clientes, asegurando así una ventaja competitiva en el mercado. La implementación efectiva de un sistema de gestión de calidad ISO 9001 no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también optimiza la gestión de recursos, minimiza errores y fortalece las relaciones con los clientes («ISO 9001 - Norma ISO 9001 para Sistemas de Gestión de Calidad», s. f.).



**Ilustración 4. Normativa ISO 9001**

## IV. DESARROLLO

### 4.1. SEMANA 1

#### 4.1.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Habilitar quirófano 2
- Revisar hojas de vida para mantenimiento preventivo
- Revisar la red de gases

#### 4.1.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

La primera actividad por realizar era habilitar el quirófano 2, el quirófano se había inhabilitado debido a que necesitaba tener las esquinas de las paredes curvas y tenía humedad en el ducto. Para habilitarlo había que revisar primeramente que todo estuviese correcto y previo a eso se les hizo la limpieza a los equipos como la torre laparoscópica, la máquina de anestesia, la lampara de techo o cielítica. Se tuvo en cuenta la red de gases debido a que esta semana estuvo lleno de cirugías y había que estar pendiente de cualquier cambio de tanques de oxígeno para que no faltase en plena cirugía y luego se revisaron las hojas de vida para comenzar a analizar por cual área comenzar los mantenimientos preventivos, en este caso se comenzó por el área de esterilización con los autoclaves.

#### 4.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**Tabla 1. Descripción actividades semana 1**

Fecha	Necesidad	Responsable	Descripción
<b>Día 1</b>	Habilitar quirófano 2	Ing. Gabriela Trochez y Edgardo Arévalo	Era necesario habilitar quirófano 2 porque esta semana habría varias cirugías programadas previamente así que ingresamos los equipos correspondientes como la torre laparoscópica, la máquina de anestesia, la camilla y verificamos que cada uno funcionase correctamente luego de eso se dio una limpieza de cada equipo ( <b>ver anexos 1</b> )

	Mantenimiento autoclave		En el área de esterilización hay tres autoclaves 2 que son Tuttnauer que utilizan agua y vapor y otro que es Steri-dent que utiliza calor para esterilizar, uno de los Tuttnauer tenía sucio el área donde se llena de agua destilada, aparentemente algún personal médico se le cayó un pedazo de madera color azul y pinto de azul todo el interior que en si es amarillo, el equipo funcionaba y realizar el mantenimiento preventivo pudo haber pasado desapercibido y realizar ciclos de limpieza de esa forma <b>(ver anexos 2)</b> .
<b>Día 2</b>	Mantenimiento preventivo	Ing. Gabriela Trochez y Edgardo Arévalo	. Se hizo el mantenimiento de cada uno de los equipos que están en cada área, como; negatoscopios, nebulizadores, set diagnóstico entre otros
<b>Día 3</b>	Trabajo Administrativo	Ing. Gabriela Trochez y Edgardo Arévalo	Luego de realizar los mantenimientos se necesitaba crear la hoja de vida de los equipos
	Cambio de cilindros de oxígeno en la red de gases		Recién habilitado quirófano 2 el consumo de oxígeno se había duplicado es por eso por lo que se hizo el cambio de sección y se utilizó los cilindros de repuesto <b>(ver anexos 3)</b> .

<b>Día 4</b>	Manuel del autoclave	Ing. Gabriela Trochez y Edgardo Arévalo	El manual es una herramienta esencial para los biomédicos, el tener un manual facilita el proceso de mantenimiento en gran escala es por eso se pretende terminar el manual empezado previamente para que la empresa pueda usarlo y en base a él, capacitar a las personas que lo usan.
<b>Día 5</b>	DEFENSA DE TESIS		

#### 4.1.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 2. Indicadores semana 1**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	16 horas = 40%
<b>Horas de gestión</b>	10 horas = 25%

#### 4.2. SEMANA 2

##### 4.2.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Terminar los mantenimientos del mes de marzo y abril
- Recibir cilindros de gas
- Despejar bodega
- Solucionar problemas de quirófano 2

##### 4.2.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

El departamento de biomédica es muy pequeño, actualmente solo está la ing. Gabriela Trochez por ende siempre se le termina acumulando el trabajo, era primordial terminar los mantenimientos restantes de marzo y comenzar los que se tenían para abril. El desafío más grande era que esta sería una semana en la que estuviera totalmente solo, haciéndome responsable de todas las actividades que teníamos en la agenda. Los cilindros de oxígeno conectados al manifold se habían cambiado por los de repuestos estábamos a la espera del proveedor para conseguir los nuevos cilindros. se había hecho

una inspección y se determinó que hay demasiada basura que no necesita estar en la bodega y con la ayuda de otro compañero y la empresa SMART se inició este proceso. Por último, quirófano 2 presentaba fallos eléctricos junto al Ing. Oscar meza se pudo solucionar la situación y se determinó que había una caída de voltaje y no levantaba algunos equipos

#### 4.2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**Tabla 3. Descripción actividades semana 2**

<b>Fecha</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Día 6</b>	Consulta externa mantenimiento preventivo y correctivo	Edgardo Arévalo	Consulta externa siempre pasa con paciente lo cual dificulta la realización de los mantenimientos, pero se logró hacer mantenimiento del set de diagnósticos y reportar las camillas que el freno no funcionaba
	Imagenología, artefactos y mantenimiento preventivo		En el área de rayos x la impresora presentaba artefactos, mostraba una gran línea en la impresión que a veces perjudicaba la sesión, se hizo limpieza interna de los componentes y la razón fue el polvo que debió a que hubo construcción en el área administrativa de PORSALUD el polvo cayó sobre la impresora provocando estos artefactos. También se realizó limpieza general al negatoscopio
<b>Día 7</b>	Realizar hojas de vida faltantes	Edgardo Arévalo y Lic. Tessy Martinez	Los equipos a los que se les dio mantenimiento esta semana había que completar la hoja de vida de ellos con los datos necesarios
	capacitación de personal		Se capacito a todo el personal que utiliza el autoclave que está en el área de esterilización
<b>Día 8</b>	Falla eléctrica en el quirófano 2		El quirófano presentaba problemas eléctricos, aparentemente no

		Edgardo Arévalo e Ing. Oscar Meza	llegaba la suficiente energía para levantar algunos equipos es por eso que con el Ing. Oscar Meza se fue a revisar y reparar el problema con la ayuda técnica de la empresa que esta afiliada a PORSALUD
	Compra de cilindros de oxígeno de repuesto		El haber utilizado la sección de repuesto de la red de gases se encargaron otros 4 cilindros e instalaron para que siempre haya contingencia respecto al oxígeno
<b>Día 9</b>	Despejar bodega de suministros	Edgardo Arévalo	La bodega de suministros de equipos y medicamentos estaba con demasiadas cosas viejas, sin utilizar y en mal estado se hizo una limpieza total de todo lo desechable para hacer espacio para el nuevo equipamiento e insumos
<b>Día 10</b>	Certificación norma ISO 9001	Edgardo Arévalo	PORSALUD se esta certificando actualmente con la ISO 9001 me toco investigar y hacer el certificado de los equipos que ya se habían hecho la hoja de vida del mantenimiento.

#### 4.2.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 4. Indicadores semana 2**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	5 horas = 13%
<b>Horas de capacitación</b>	3 horas = 8%
<b>Horas de gestión</b>	10 horas = 25%
<b>Horas de mantenimiento correctivo</b>	6 horas = 15%
<b>Horas despejando bodega</b>	5 horas = 13%

### 4.3. SEMANA 3

#### 4.3.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Trabajar en el inventario de equipos por área
- Corrección de hojas de vida de equipos médicos
- Disco duro nuevo para Rayos X

#### 4.3.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

Esta semana había muchas actividades extracurriculares debido a que la empresa se está certificando y necesitan tener capacitaciones, por esa razón se estableció como objetivo terminar de revisar el inventario, que todo estuviese de acuerdo con el Excel y que cada equipo que se haya hecho mantenimiento si tiene alguna descripción, modificarla. Se debía corregir las hojas de cálculo los equipos médicos de todas las áreas del hospital, no era un cambio brusco, sin embargo, si era necesario corregir ese apartado. Por último, se reportó que el disco duro donde se almacenan las imágenes DICOM en rayos x ya estaba saturado y se necesitaba hacer una limpieza.

#### 4.3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**Tabla 5. Descripción actividades semana 3**

<b>Fecha</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Día 11</b>	Levantamiento de inventario	Edgardo Arévalo	Era requerido hacer el inventario de todos los equipos médicos del hospital primeramente se inició con el área de emergencia/ super sala y ortopedia. Aquí se verifico que los equipos estaban en la ubicación correcta y que si necesitaba mantenimiento ya se hubiese cubierto o todavía está en espera <b>(ver anexos. 4)</b>

<b>Día 12</b>	Levantamiento de inventario	Edgardo Arévalo	Continuamos con la revisión de cada area en el siguiente día se verifico las áreas de quirófano e imagenología
<b>Día 13</b>	Feriado 1 de mayo		
<b>Día 14</b>	Trabajo administrativo corrigiendo certificaciones ISO	Edgardo Arévalo	Varias certificaciones ISO constaban con información errónea, se necesitó editarlas e imprimirlas nuevamente
	Levantamiento de inventario		Se hizo levantamiento de inventario del área de odontología revisando cada uno de los equipos y tomando anotaciones de cosas que eran necesarias para optimizar el área de odontología
<b>Día 15</b>	Corrección de calibración	Edgardo Arévalo	En las hojas de vida el proceso de calibración no se establecieron rangos máximos ni mínimos lo cual era requerido así que se corrigió la hoja de vida de cada uno de los equipos de las sucursales en Ceiba, Tegucigalpa y San Pedro Sula.
	Formateo de disco duro		En rayos x había problemas porque el almacenamiento del disco duro le quedaba poco espacio así que se trasladó la información desde marzo de 2021 a

			diciembre 31 2023 (ver anexos 5)
--	--	--	----------------------------------

#### 4.3.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 6. Indicadores semana 3**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas extrayendo datos DICOM</b>	4 horas = 10%
<b>Horas de gestión</b>	26 horas = 65%

#### 4.4. SEMANA 4

##### 4.4.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Terminar la extracción de datos DICOM para liberar espacio en computador.
- Comenzar con el nuevo formato de inventario
- Limpieza general en preclínica y bodega de imagenología
- Prepararse para la capacitación de los bomberos

##### 4.4.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

Para esta semana se acercaba las capacitaciones con los bomberos de que hacer en casos de incendios asi que debíamos prepararnos y dejar todo listo porque la inducción duraría casi todo el día asi que el lunes y martes se estableció con la Lic. Rosario que está a cargo del área de imagenología que se haría en intervalos de 11:00 am – 1:00 pm y de 4:00 a 5:00 pm para no obstruir con el trabajo del técnico radiólogo. También luego de hacer la limpieza en preclínica y la bodega se optó por hacer un nuevo formato de inventario para descartar lo que se había hecho y saber exactamente dónde están los equipos actualmente porque con el ultimo inventario se han movido en estos 2 años.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**Tabla 7. Descripción de actividades semana 4**

Fecha	Necesidad	Responsable	Descripción
<b>Día 16</b>	Extracción de imágenes DICOM del área de rayos x	Edgardo Arévalo	Se hizo en estos intervalos de tiempo debido a que rayos x tiene mucha carga de trabajo.
	Limpieza instrumental área preclínica y Bodega de imagenología		se hizo la limpieza según hoja de vida de los equipos
<b>Día 17</b>	Extracción de imágenes DICOM del área de rayos x	Edgardo Arévalo	Se hizo en estos intervalos de tiempo debido a que rayos x tiene mucha carga de trabajo.
	Trabajo Administrativo respecto a la calibración de los equipos según la ISO 9001		se revisó los equipos a los cuales se les hizo una calibración, como; el esfigmomanómetro <b>(ver anexos 6)</b>
<b>Día 18</b>	Corrección de inventario área de Super Sala	Edgardo Arévalo	Se reviso que los equipos estuvieran en la ubicación indicada en el inventario anterior y corregir si no.
	Corrección de inventario área de Consulta Externa		

<b>Día 19</b>	Capacitación con los bomberos ISO 9001	Edgardo Arévalo	Clase impartida por los bomberos
<b>Día 20</b>	Capacitación con los bomberos ISO 9001	Edgardo Arévalo	Clase impartida por los bomberos

#### 4.4.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 8. Indicadores semana 4**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas extrayendo datos DICOM</b>	6 horas = 15%
<b>Horas de capacitación</b>	16 = 40%
<b>Horas de gestión</b>	10 = 25%

#### 4.5. SEMANA 5

##### 4.5.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Terminar el nuevo formato de inventario
- Cambiar rodos de impresora de rayos x
- Crear otra guía rápida más detalla de cómo usar el autoclave y actualizar el manual
- Prepararse para la capacitación de los bomberos

##### 4.5.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

En esta semana se tenían 3 pendiente importante que era actualizar el manual de usuario del autoclave y crear otra guía de uso rápido o mejor dicho una lista de comprobación para que el personal estuviese sabido de que hace el proceso correctamente el otro pendiente era terminar el inventario para esta semana a más tardar

y por último la fotocopiadora que imprime rayos x los rodos necesitaban un cambio por su uso.

#### 4.5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**Tabla 9. Descripción de actividades**

<b>Fecha</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Día 21</b>	Corrección de inventario área de Odontología	Edgardo Arévalo	Se reviso que los equipos estuvieran en la ubicación indicada en el inventario anterior y corregir si no.
	Corrección de inventario área de Ortopedia		
<b>Día 22</b>	Corrección de inventario área de imagenología	Edgardo Arévalo	Se reviso que los equipos estuvieran en la ubicación indicada en el inventario anterior y corregir si no.
	Corrección de inventario área de Preclínica		
<b>Día 23</b>	Actualizar información del manual del autoclave hecha previamente	Edgardo Arévalo	La impresora mostraba artefactos asi que se cambiaron los rodos y el manual se actualizo y se hizo otra guía más detallada
	Cambio de rodos en la impresora de rayos x		
<b>Día 24</b>	Capacitación con los bomberos ISO 9001	Edgardo Arévalo	Clase impartida por los bomberos se hizo practica de uso de extintor
<b>Día 25</b>	Capacitación con los bomberos ISO 9001	Edgardo Arévalo	Clase impartida por los bomberos como desalojar personas en situaciones de incendio

#### 4.5.4. TABAL DE INDICADORES

**Tabla 10. Indicadores de semana 5**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas de gestión</b>	16 horas = 40%
<b>Horas de capacitación</b>	16 horas = 40%
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	4 horas = 10%

#### 4.6. SEMANA 6

##### 4.6.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Reparación de instrumental médico Super Sala
- Monitoreo de la red de gases medicinales
- Trabajo administrativo

##### 4.6.2. INTRODUCCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En la semana 6 se presentó el caso de que quirófano iba a estar muy saturado de cirugías por ende estuve a cargo de revisar la red de gases en todo momento con el propósito de no llegar a la desdicha de que faltase oxígeno en el quirófano así que hice el proceso de compra de cilindros de gases y cuando llegaron revise e hice remplazo de la rama. De igual manera la Lic. Tessy Martínez reporto varios instrumentos dañados que necesitaban reparación y se le apoyo en ello.

4.6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

**Tabla 11. Descripción de actividades**

Fecha	Necesidad	Responsable	Descripción
<b>Día 26</b>	cambio de cilindros de aire medicinal en el quirófano	Edgardo Arévalo	los cilindros de aire medicinal del quirófano ya estaban vacíos, así que tocó reemplazarlos por unos nuevos
	Mantenimiento preventivo de lámpara cirúrgica		La lámpara presentaba problemas en la movilidad, se optó por probar formas en las cuales se pudiese mover más a conformidad, pero cuando se abrió estaba toda oxidada por dentro por culpa de humedad que había, debido a un mal diseño de quirófano ( <b>ver anexos 7</b> )
<b>Día 27</b>	Trabajo administrativo	Edgardo Arévalo	realización de hojas de vida de equipos
<b>Día 28</b>	Revisión de hojas de vida e inventario con el personal de cada área	Edgardo Arévalo	verificar que se han entregado las copias de hojas de vida de cada área a la que pertenecen como respaldo de lo que se ha hecho
<b>Día 29</b>	Trabajo administrativo	Edgardo Arévalo	realización de hojas de vida de equipos
	Monitoreo de la red de gases medicinales		cambio de rama activa de cilindros de gases
<b>Día 30</b>	reparación de estetoscopio, glucómetro,	Edgardo Arévalo	la jefa de super sala nos dio equipo médico no

	oxímetro y otras cosas de super sala		funcional así que se dio el mantenimiento correctivo adecuado ( <b>ver anexos 8</b> )
--	--------------------------------------	--	---

#### 4.6.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 12. Indicadores semana 6**

<b>Indicadores</b>	<b>Coefficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas de gestión</b>	18 horas = 45%
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	5 horas = 13%
<b>Tiempo de revisión y cambio en red de gases</b>	1 hora = 3%

#### 4.7. SEMANA 7

##### 4.7.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Instalación de hidro-termómetros
- Visita técnica UNITEC
- Mantenimientos preventivos sillas de rueda

##### 4.7.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

En esta semana se tenía la visita de los estudiantes de UNITEC que se les mostraría como es el hospital de PORSALUD de igual forma se adquirieron los hidro-termómetro y se nos dio la tarea de programarlos capacitar a persona e instalarlos y por último mantenimiento preventivo de unas sillas de ruedas que estaban sin uso para que fueran utilizadas nuevamente. De igual forma se trabajo con hojas de vida, hojas de trabajo y reestructuración de inventario y se capacito al personal de farmacia y de bodega que se les fue entregado los hidro-termómetros.

4.7.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Tabla 13. Descripción de actividades**

Fecha	Necesidad	Responsable	Descripción
<b>Día 31</b>	Entrega, Instalación, y programación de hidro-termómetros nuevos para farmacia SPS	Edgardo Arévalo	Se recibieron 8 hidro-termómetros nuevos y se capacito al personal de farmacia para saber cómo usarlos ( <b>ver anexos 9</b> )
<b>Día 32</b>	creación de hojas de vida y evidencias del dispositivo médico entregado	Edgardo Arévalo	se tenía que registrar que se entregaron los dispositivos médicos
<b>Día 33</b>	Entrega, Instalación, y programación de hidro-termómetros nuevos para Bodega SPS mantenimiento correctivo set de diagnósticos super sala	Edgardo Arévalo	en el área de bodega se debía entregar, programar, capacitar al personal referente al hidro termómetro y por ultimo los sets de diagnóstico la parte del otoscopio más que todo fue la que se le hizo el reemplazo
<b>Día 34</b>	Descarte de equipo de super sala, glucómetro	Edgardo Arévalo	el dispositivo tenía un error en el sistema debido a que cuando se ingresaba la tira y se agregaba la

			sangre esta se apagaba así que se dio de descarte para comprar otro
	trabajo administrativo		se trabajó en hojas de vida e inventario
<b>Día 35</b>	Visita técnica estudiantes de UNITEC	Edgardo Arévalo	Se dio recorrido por las instalaciones de PORSALUD a los estudiantes de UNITEC ( <b>ver anexos 10</b> )
	mantenimiento preventivo de sillas de ruedas		se hizo el mantenimiento de todas las sillas de ruedas y se llenó el formulario de evidencias

#### 4.7.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 14. Indicadores semana 7**

<b>Indicadores</b>	<b>Coefficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas de visita técnica</b>	3 horas = 8%
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	3 horas = 8%
<b>Horas haciendo pruebas con glucómetro (equipo se descartó)</b>	1 hora = 3%
<b>Horas de Entrega, instalación y capacitación de hidro-termómetros</b>	12 horas = 30%
<b>Horas de gestión</b>	4 horas = 10%
<b>Horas de mantenimiento correctivo</b>	3 horas = 8%

#### 4.8. SEMANA 8

##### 4.8.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Trabajo administrativo
- Capacitación del personal de PORSALUD por los bomberos
- Mantenimientos preventivos y correctivos

##### 4.8.2. INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES

Esta semana fue bastante ajetreada debido a que era la última capacitación con los bomberos así que debíamos estudiar y practicar para el examen final de la misma forma el trabajo administrativo no paraba debíamos completar la certificación de los nuevos termómetros y hacer los mantenimientos planificados

##### 4.8.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Tabla 15. Descripción de actividades**

<b>Fecha</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Día 31</b>	Trabajo administrativo	Edgardo Arévalo	Se crearon hojas de vida y se llenaron formulario
<b>Día 32</b>	Reparación de instrumental médico de Super sala	Edgardo Arévalo	Se repararon equipos como mesa de mayo, limpieza de la memoria del ECG y el otoscopio de dos sets de diagnostico
<b>Día 33</b>	Mantenimiento preventivo de negatoscopio del área super sala, consulta externa y ortopedia	Edgardo Arévalo	Los negatoscopios necesitaban limpieza general y cambio de candelas en las áreas mencionadas
<b>Día 34</b>	Trabajo administrativo	Edgardo Arévalo	reestructuración de inventario

	Capacitación del personal con los bomberos		Simulación de qué hacer en caso de sismos, se utilizó a todo personal de PORSALUD.
<b>Día 35</b>	Mantenimiento preventivo ECG	Edgardo Arévalo	Simplemente era limpieza general y borrar información del sistema ( <b>ver anexos 11</b> )

#### 4.8.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 16. Indicadores semana 8**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo de la semana</b>
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	5 horas = 13%
<b>Capacitación con el personal de bomberos</b>	5 horas = 13%
<b>Horas de mantenimiento correctivo</b>	7 horas = 18%
<b>Horas de gestión</b>	18 horas = 45%

#### 4.9. SEMANA 9

##### 4.9.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Traslado de la torre de laparoscopia de quirófano 1 a quirófano 2
- Mantenimiento correctivo de mesa de mayo
- Mantenimiento correctivo de lampara cielítica

##### 4.9.2. INTRODUCCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Esta semana sería una muy atareada por las distintas actividades que se tenían programadas, una de las más importantes era el mantenimiento correctivo de la lampara cielítica en el quirófano 1 que por algún motivo se apagaba cuando era movida bruscamente asi que se trabajó en conjunto con el equipo de IMECSA para su reparación. De igual forma en esta semana se debía despejar quirófano uno asi que se hizo el

traslado y mantenimiento preventivo a la torre de laparoscopia se hicieron las pruebas necesarias para ver que funcionase correctamente y se cambio en cilindro de Co2 que estaba casi vacío ya. y por último reparar una mesa de mayo que por mala praxis se había partido a la mitad así que fue requerida las técnicas de soldadura para que se fijasen los dos pedazos nuevamente.

#### 4.9.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Tabla 17. Descripción de actividades**

Fecha	Necesidad	Responsable	Descripción
<b>Día 36</b>	Mantenimiento preventivo de los autoclaves	Edgardo Arévalo	Era momento de hacer el mantenimiento trimestral de los autoclaves así que se hizo según la hoja de vida y se completó hoja de trabajo de los respectivos mantenimiento hecho y faltantes ( <b>ver anexos 12</b> )
	realización de hojas de trabajo		
<b>Día 37</b>	Cambio de cilindros de oxígeno en la red de gases medicinales	Edgardo Arévalo	Llego el pedido de GasPro con cilindros nuevos, así que se cambió la rama que de repuesto.
<b>Día 38</b>	Traslado de torre de laparoscopia de quirófano 1 a quirófano 2 y cambio del cilindro del dióxido de carbono Co2	Edgardo Arévalo	la torre de laparoscopia no tenía Co2 así que reemplace el cilindro por uno nuevo y active el insuflador para llenarla nuevamente
	Reparación de mesa de mayo partida a la mitad		la mesa de mayo por una mala praxis fue

			partida a la mitad así que para evitar descarte se soldó nuevamente. <b>(ver anexos 13)</b>
<b>Día 39</b>	Verificación de certificados ISO respecto a los equipos en las áreas	Edgardo Arévalo	Se debía verificar que los equipos que si estuviesen certificados se encontraran en las áreas destinadas
<b>Día 40</b>	Reparación lampara ciéltica equipo de IMECSA	Edgardo Arévalo e IMECSA	lampara ciéltica en mal estado se hizo mantenimiento correctivo junto al equipo de IMECSA. <b>(ver anexos 14)</b>

#### 4.9.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 18. Indicadores semana 9**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo a la semana</b>
<b>Horas de mantenimiento Correctivo</b>	10 horas = 25%
<b>Horas de Gestión</b>	15 horas = 38%
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	13 horas = 20%

#### 4.10. SEMANA 10

##### 4.10.1. OBJETIVOS DE LA SEMANA

- Instalación de software de holter de presión arterial en sala de emergencia
- Calibrar balanzas con pesas patrones
- Mantenimiento de maquinas de anestesia

#### 4.10.2. INTRODUCCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En esta ultima semana las actividades no cesaron habían mantenimiento preventivos pendientes y muchas cosas más, por ejemplo; instalar el software para colocar el holter de presión arterial en una nueva computadora debido a que la anterior computadora tuvo problemas y fue mandada al técnico y esta semana nos llegaban las pesas patrones, pesas que ayudan a lograr calibrar con mayor precisión las balanzas y se tuvo que actualizar información en las hojas de vida de las balanzas para actualizar la forma en la que se le da mantenimiento preventivo a las balanzas y por ultimo las dos maquinas de anestesia de quirófano necesitaban calibrarse nuevamente y darles una limpieza general asi que se realizaron ambos mantenimientos y de paso se elimino data de la tarjeta SD de los monitores de signos vitales para que no diera error de espacio al utilizarse.

#### 4.10.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Tabla 19. Descripción de actividades**

<b>Fecha</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Día 41</b>	Instalación de software en sala de emergencias, trabajo administrativo	Edgardo Arevalo	El CPU donde se tenía instalado el programa por problemas técnicos se removió así que se instaló el software en otras computadoras para evitar problemas futuros
<b>Día 42</b>	Restauración de camilla hospitalaria	Edgardo Arevalo	La camilla necesitaba limpieza y cambio de llantas, también el brake no funcionaba, se ajustó y se soco para que funcionase nuevamente
<b>Día 43</b>	Adquisición de pesas patrones y calibración de balanzas del hospital	Edgardo Arevalo	era necesario realizar de esta forma la calibración de las balanzas; para mayor eficacia, se consiguieron dos pesas

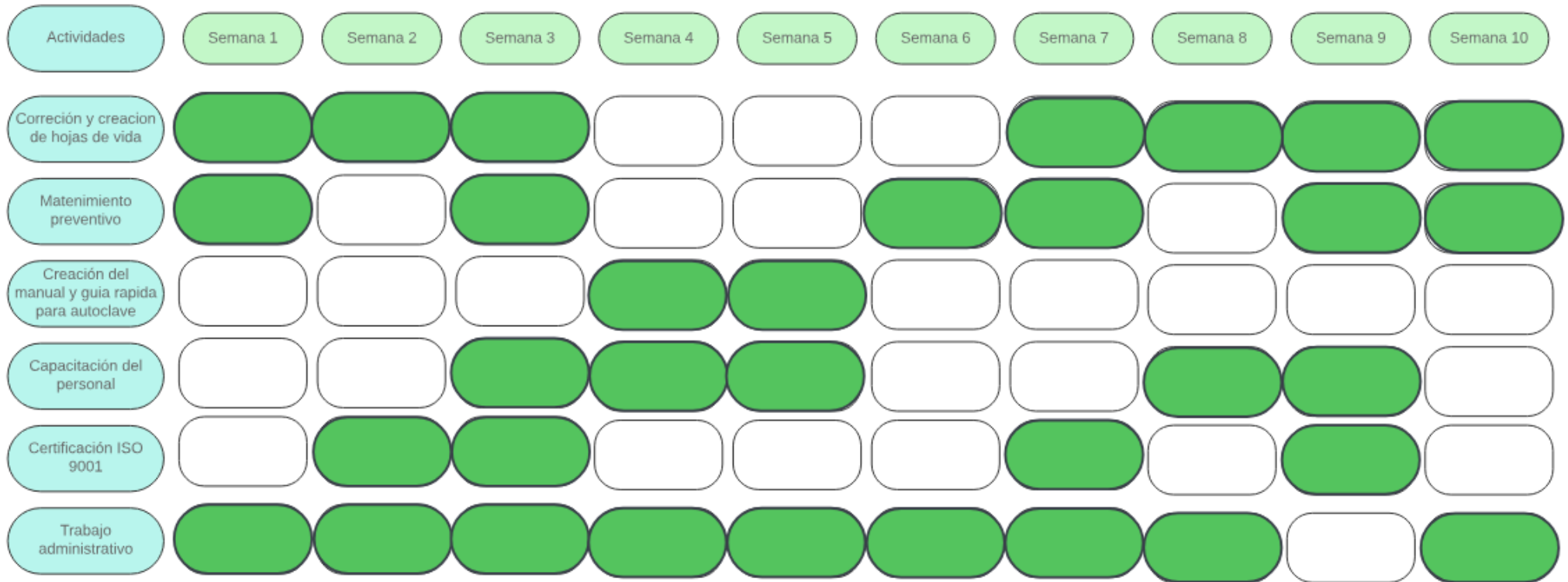
			1 de 20 KG y otra de 10KG <b>(ver anexos 15)</b>
<b>Día 44</b>	mantenimiento de máquina de anestesia y monitor de signos vitales	Edgardo Arevalo	Se calibro las máquinas de anestesia y se configuro nuevos parámetros que estaban no sincronizados en el monitor de signos vitales <b>(ver anexos 16)</b>
<b>Día 45</b>	mantenimiento preventivo de monitor de signos vitales y traslado de torre de laparoscopia	Edgardo Arevalo	un monitor de quirófano estaba presentando falla al encender asi que se le hizo mantenimiento según el manual de la misma forma se trasladó la torre de quirófano 2 a quirófano 1

#### 4.10.4. TABLA DE INDICADORES

**Tabla 20. Indicadores semana 10**

<b>Indicadores</b>	<b>Coficiente de tiempo a la semana</b>
<b>Horas de mantenimiento Correctivo</b>	3 horas = 8%
<b>Horas de Gestión</b>	3 horas = 8%
<b>Horas de mantenimiento preventivo</b>	15 horas = 38%

#### 4.11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



**Ilustración 5. Cronograma de actividades.**

## V. CONCLUSIONES

- Se concluye que la eficiencia del mantenimiento y el uso adecuado de los equipos médicos, así como en la mejora continua de los procesos hospitalarios, establece una base sólida para la operación óptima del hospital.
- La implementación puntual de mantenimientos preventivos es crucial para anticipar y prevenir problemas graves en los equipos médicos. Este enfoque no solo minimiza el riesgo de fallos inesperados que pueden interrumpir el servicio médico, sino que también optimiza la longevidad y el rendimiento de los equipos.
- El cumplimiento efectivo de las tareas asignadas, ejecutadas con habilidad y conocimiento, refuerza la confianza de la administración hospitalaria en el equipo de ingeniería biomédica.
- La creación de registros detallados para el inventario de equipos médicos es fundamental para una gestión eficiente y una toma de decisiones informada.

## **VI. RECOMENDACIONES**

### **6.1. PARA LA EMPRESA**

- Establecer un proceso de revisión constante para identificar las áreas que presentan mayor problemática. Con un monitoreo continuo se pueden recopilar datos importantes que permitan hacer análisis estadísticos detallados. Estos datos serán útiles para entender mejor los factores que influyen en esos problemas.
- Implementar un programa de capacitación regular para reforzar continuamente como es el uso correcto de los equipos. Este programa ayudará a reducir los incidentes causados por el uso incorrecto de los equipos.
- Actualizar ordenes de comprar para cubrir con los equipos que se han solicitado repuestos y ponerlos como prioridad para que puedan ser utilizados lo antes posible nuevamente.

### **6.2. PARA UNITEC**

- Impulsar a los estudiantes a asistir a los talleres de redacción de informes, Microsoft Excel, Word, Power point, porque son las herramientas más útiles al momento de hacer trabajo administrativo
- Permitir más de un estudiante por empresa debido a que en la mayoría de las veces la carga no da abasto para solo 2 ingeniero biomédicos, porque la carga que conlleva un hospital es demasiado para un equipo de solo 1 o 2 personas
- Fomentar a los estudiantes que están más avanzados en su carrera de hacerse con un kit de herramientas básicas, son muy útiles en todo aspecto y a veces el trabajo se demoraba porque no había las suficientes.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Atril | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 7 de junio de 2024, de <https://dle.rae.es/atril>

*Aspirador de secreciones | VitalAire España*. (s. f.). Recuperado 7 de junio de 2024, de <https://es.vitalaire.com/aspirador-de-secreciones>

Bermúdez-Madriz, J. L., & Muiser, J. (2011). Sistema de salud de Honduras. *salud pública de méxico*, 53.

Carmenate Milian, L., Herrera Ramos, A., Ramos Caceres, D., Lagos Ordonez, K., Ordonez, T. L., & Valladares, C. S. (2017). Situation of the Health System in Honduras and the New Proposed Health Model. *Archives of Medicine*, 09(04). <https://doi.org/10.21767/1989-5216.1000222>

*Certificación para la norma ISO 9001 Calidad*. (s. f.). Recuperado 8 de junio de 2024, de <https://www.bsigroup.com/es-ES/Gestion-de-Calidad-ISO-9001/Certificado-ISO-9001/>

*¿Cómo funcionan los localizadores de ápices?* | *DentalShop*. (2022, mayo 20). <https://dentalshopdiscount.com/como-funcionan-los-localizadores-de-apices/>

*El ingeniero biomédico: ¿qué hace y qué estudiar para serlo?* (2024). UNIR. <https://www.unir.net/salud/revista/ingeniero-biomedico/>

Farmacia, R. C. de la. (2019, diciembre 1). *Los diferentes roles en la oficina de farmacia— Club de la Farmacia—Comunidad de farmacéuticos y profesionales de oficinas de*

*farmacia*. Club de la Farmacia. <https://www.clubdelafarmacia.com/para-estar-al-dia/el-blog-del-club/roles-oficina-farmacia/>

*Fisiatría y rehabilitación: MedlinePlus enciclopedia médica*. (2019). <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007448.htm>

ISO 9001—Norma ISO 9001 para Sistemas de Gestión de Calidad. (s. f.). *Software ISO*. Recuperado 8 de junio de 2024, de <https://www.isotools.us/normas/calidad/iso-9001/>

*ISO 9001:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad—Requisitos*. (2015). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

*La ficha técnica: Definición, contenido y modelos | DIARIO DEL EXPORTADOR*. (s. f.). Recuperado 7 de junio de 2024, de <https://www.diariodelexportador.com/2018/05/la-ficha-tecnica-definicion-contenido-y.html>

Mayab, L. A. (2020). *Odontología: ¿Qué es y cuál es su campo laboral?* <https://merida.anahuac.mx/licenciaturas/blog/odontologia-que-es-y-cual-es-su-campo-laboral>

Morlas, N. (2024, abril 28). PorSalud: El aliado estratégico para la salud integral de las empresas. *Diario Business News*. <https://diariobusinessnews.com/salud/porsalud-salud-empresas/>

Penchaszadeh, V. (2018). Bioética y salud pública. *Revista Iberoamericana de Bioética*, 7, Article 7. <https://doi.org/10.14422/rib.i07.y2018.004>

*PORSALUD – PASIÓN POR LA VIDA*. (2019). <https://porsalud.net/>

¿Qué es el mantenimiento correctivo? (2022).

<https://www.aner.com/blog/mantenimiento-correctivo.html>

¿Qué es el mantenimiento preventivo? Tipos, ejemplos y beneficios | IBM. (2024, enero 18).

<https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-preventive-maintenance>

Que es PORSALUD. (2014). porsalud. [https://mercadeo08.wixsite.com/porsalud/que-es-](https://mercadeo08.wixsite.com/porsalud/que-es-porsalud)

[porsalud](https://mercadeo08.wixsite.com/porsalud/que-es-porsalud)

Qué es un inventario: Concepto, tipos y ejemplos. (s. f.). Recuperado 7 de junio de 2024,

de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-inventario>

Quiénes Somos – PORSALUD. (2019). [https://porsalud.net/pages/about-us/quienes-](https://porsalud.net/pages/about-us/quienes-somos/)

[somos/](https://porsalud.net/pages/about-us/quienes-somos/)

Ramírez, D. B. (2021, febrero 8). *Tanque de oxígeno: ¿Qué es y para qué sirve?* Prixz Guías

de Salud. <https://prixz.com/salud/tanque-de-oxigeno-que-es-y-para-que-sirve/>

*Servicios de Análisis Clínicos Principales—Medicina de laboratorio y patología—Mayo*

*Clinic.* (2020). [https://www.mayoclinic.org/es/departments-centers/laboratory-](https://www.mayoclinic.org/es/departments-centers/laboratory-medicine-pathology/overview/specialty-groups/clinical-core-laboratory-services)

[medicine-pathology/overview/specialty-groups/clinical-core-laboratory-services](https://www.mayoclinic.org/es/departments-centers/laboratory-medicine-pathology/overview/specialty-groups/clinical-core-laboratory-services)

*Servicios ortopédicos: MedlinePlus enciclopedia médica.* (2019).

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007455.htm>

*Sistemas y Servicios de Salud—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.* (2024,

abril 24). <https://www.paho.org/es/sistemas-servicios-salud>

## VIII. ANEXOS



**Anexo 1. Habilitando quirófano 2 (Semana 1).**



**Anexos 2. Mantenimiento autoclave tuttnauer (Semana 1)**



**Anexos 3. Cambio de red de gases medicinales**





**Anexo 7. Limpieza de lampara cielítica (semana 6)**



**Anexo 8. Mantenimiento correctivo de estetoscopio (semana 6)**





**Anexo 11. Mantenimiento preventivo ECG (semana 8)**



**Anexos 12. Mantenimiento trimestral de los autoclaves (semana 9)**



**Anexos 13. Mantenimiento correctivo mesa de mayo (semana 9)**



**Anexos 14. Mantenimiento lampara cielitica con IMECSA (semana 9)**



**Anexos 15. Adquisición de pesas patrones para calibrar balanzas (semana 10)**



**Anexos 16. Calibración máquina de anestesia (semana 10).**