



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL:

BIOtec: SUMINISTROS MÉDICOS, S. DE R.L.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21741028

DIóGENES GIOVANNY CHAVEZ MEDINA

ASESOR: ABRAHAM PADILLA

CAMPUS: SAN PEDRO SULA, JUNIO 2024

DEDICATORIA

A mis padres, quienes a partir de esfuerzo y sacrificio han hecho posible para mi el encontrarme en esta etapa de mi vida estudiantil.

A Sasha, la mascota más fiel y el mejor acompañante de vida que pude haber pedido a lo largo de este camino, a pesar de que hoy ya no se encuentre a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer a mis padres quienes a lo largo de todo este camino me impulsaron y motivaron a seguir adelante incluso cuando no me sentía preparado. A mis amistades durante mis años dentro del campus con quienes pude vivir los mejores momentos a la vez permitiéndome impulsar mi pasión por la carrera. A mis catedráticos, especialmente los de clases de carrera de los cuales me llevo las mejores enseñanzas y experiencias.

Igualmente agradecer profundamente a BioTec Suministros Médicos por darme la oportunidad de poder realizar mi practica profesional con ellos haciendo posible todo esto. Al Ing. Christian quien fue el primero en abrir las puertas de BioTec tras el primer acercamiento, al Lic. Luis Urbina que junto al Ing. Christian me involucraron en las áreas de funcionamiento de la empresa permitiéndome conocer las bases de esta al igual que poder hacer un acompañamiento junto a ellos para tener una perspectiva distinta de la toma de decisiones y la carga que hay en los cargos que cada uno desempeña.

A todo el equipo de servicio técnico quienes siempre fueron inclusivos hacia mi persona tomándome en cuenta para distintas actividades tanto dentro como fuera de las asignaciones laborales igualmente agradecer que compartieron conmigo una pequeña parte de su tan amplio conocimiento en distintas ramas de la biomédica de esta manera potenciando mis habilidades y capacidades cada uno de los días durante los 3 meses que tuve la oportunidad de estar con ellos.

Ing. Yerin, Ing. Francisco, Ing. Eduardo, Ing. Kevin, Ing. Franco, Ing. Ruben, Ing. Arlin, Ing. Misael, muchas gracias por ayudarme y apoyarme a impulsar nuevamente el amor por esta carrera tan bonita, y por hacer que la rama de imagenología se el campo de máximo interés para mi vida profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

La empresa BioTec: Suministros Médicos S. de R.L. se especializa en la venta y el mantenimiento de equipos médicos de cardiología, diagnóstico preclínico, especializados en imagenología con la marca Phillips. Cuenta con varias sucursales distribuidas por todo el país, incluyendo ubicaciones principales en San Pedro Sula, Tegucigalpa y La Ceiba. BioTec se destaca por su compromiso con altos estándares de calidad donde se dedica a ofrecer un servicio rápido, eficiente y confiable para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Durante el periodo de práctica profesional, se realizaron diversas actividades centradas en el mantenimiento correctivo y preventivo de equipos médicos. Estas actividades incluyeron la aplicación de conocimientos avanzados y habilidades técnicas adquiridas durante la formación académica, con el objetivo de asegurar el funcionamiento óptimo y continuo de los equipos.

Una de las principales responsabilidades fue el diagnóstico y la reparación de fallas en los equipos médicos. Se utilizaron técnicas de diagnóstico avanzadas para identificar y resolver problemas técnicos de manera eficiente, garantizando que los equipos estuvieran operativos y seguros para su uso. Además, se ejecutaron planes de mantenimiento preventivo, basados en normativas y estándares internacionales, con el fin de minimizar la ocurrencia de fallos y extender la vida útil de los equipos.

La experiencia durante la práctica profesional también promovió el desarrollo de habilidades en la gestión del tiempo, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Estas competencias fueron fundamentales en el ámbito de la ingeniería biomédica, ya que permitió una coordinación eficaz y una respuesta rápida a los desafíos técnicos que surgieron.

Palabras Clave: Equipamiento Médico, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Gestión Tecnológica

ÍNDICE DE CONTENIDO

Hoja de Firmas	III
Resumen Ejecutivo	V
Índice De Contenido	IV
Índice de Tablas	Error! Bookmark not defined.
Índice De Ilustraciones	1
Listado De Siglas	3
Glosario	4
I. Introducción.....	6
II. Generalidades De La Empresa	7
2.1 Descripción De La Empresa	7
2.1.1 Estructura De La Empresa.....	8
2.1.2 Misión	8
2.1.3 Visión.....	8
2.1.4 Valores	9
2.2 Descripción Del Departamento.....	9
2.2.1 Departamento De Biomédica.....	9
2.3 Objetivos Del Puesto	11
2.3.1 Objetivos Específicos.....	11
III. Marco Teórico.....	12
3.1 Análisis Del Sector.....	12

3.2	Conceptos Teóricos Aplicados.....	13
3.2.1	Mantenimiento Preventivo.....	13
3.2.2	Mantenimiento Correctivo.....	13
3.3	Imagenología	13
3.3.1	Rayos X.....	13
3.3.2	Tomografía Computarizada	13
3.3.3	Resonancia Magnética.....	14
3.3.4	Ultrasonido.....	14
3.3.5	Mamógrafo	14
3.3.6	Angiógrafo	15
IV.	Desarrollo.....	16
4.1	Semana 1: 15-19 De Julio 2024.....	17
4.1.1	Objetivos.....	17
4.1.2	Introducción	17
4.2	Semana 2: 22-26 de Julio 2024	21
4.3	Semana 3: 29 De Julio al 2 De Agosto del 2024	26
4.3.1	Objetivos.....	26
4.3.2	Introducción	26
4.3.3	Descripción de las Actividades	27
4.4	Semana 4: 5 al 9 de Agosto del 2024	32
4.4.1	Objetivos.....	32
4.4.2	Introducción	32
4.4.3	Descripción de las actividades.....	33
4.5	Semana 5: 12 al 16 de Agosto 2024.....	38

4.5.1	Objetivos.....	38
4.5.2	Introducción	38
4.5.3	Descripción De Las Actividades.....	38
4.6	Semana 6: 19 Al 23 De Agosto Del 2024.....	43
4.6.1	Objetivos.....	43
4.6.2	Introducción	43
4.6.3	Descripción de las actividades.....	44
4.7	Semana 7: 26 Al 30 de Agosto 2024	48
4.7.1	Objetivos.....	48
4.7.2	Introducción	48
4.7.3	Descripción de las actividades.....	49
4.8	Semana 8: Del 2 Al 6 de Septiembre Del 2024.....	52
4.8.1	Objetivos.....	52
4.8.2	Introducción	52
4.8.3	Descripción de las actividades	53
4.9	Semana 9: Del 9 Al 13 De Septiembre Del 2024.....	58
4.9.1	Objetivos.....	58
4.9.2	Introducción	58
4.9.3	Descripción De Las Actividades.....	59
4.10	Semana 10: Del 16 Al 20 De Septiembre.....	64
4.10.1	Objetivos.....	64
4.10.2	Introducción.....	64
4.10.3	Descripción De Las Actividades.....	65
4.11	Cronograma De Actividades.....	67

V. Conclusiones.....	73
VI. Recomendaciones.....	74
Para BioTec Suministros Médicos.....	74
Para UNITEC SPS.....	75
VII. Bibliografía	76
VIII. Anexos	78

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Logo de BioTec Suministros Médicos.....</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 2 Organigrama Jerárquico BioTec.....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 3 MP Maquina de Anestesia.....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 4 MC Tomógrafo.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 5 MC Antena de TAC.....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 6 MP Ultrasonido.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 7 Medición de presión de Helio en una RM.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 8 Cambio de aceite anti conductivo de una TAC.....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 9 MP Tomógrafo GE.....</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 10 Placa de Monitor de Ultrasonido.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 11 Entrega de estación de trabajo de RM.....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 12 MP a TC marca Philips en HDV.....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 13 MP a Ultrasonido marca Chison en la ciudad de El Progreso.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 14 MP a Mamógrafo GE en OncoRad.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 15 MC Mamógrafo MDR en HDV.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 16 MP a TAC ubicado en IMEPRO.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 17 MC a Ultrasonido CX-50 de cliente particular.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 18 MP a mamógrafo GE en medimall (HDV).....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 19 Organización de OT's según cliente.....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 20 MC cambio de colimador a mamógrafo GE, Liga Contra el Cáncer.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 21 MC a Ultrasonido GE modelo iU22.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 22 MC a Ultrasonido GE modelo iU22.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 23 MC a Ultrasonido GE modelo iU22.....</i>	<i>42</i>

<i>Ilustración 24 Entrega de equipo como donación en UNITEC SPS.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 25 MC a Ultrasonido Philips Affiniti 70G.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 26 Artefacto presentado por TAC en HDV (MC)</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 27 MC a Ultrasonido GE modelo iU22</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 28 MC a TAC marca GE modelo BrightSpeed ubicado en OncoRad.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 29 Visita técnica a BioTec.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 30 MP Arco en C en Clínica Murillo</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 31 MP de Impresoras CR en OncoRad.....</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 32 MP Ultrasonido Marca Philips Modelo ClearVue.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 33 MP fuera de contrato a TAC Philips modelo Revolution.....</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 34 Desinstalación TAC Philips en Hospital Adventista de Valle de Angeles..</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 35 TAC Philips desinstalado y embalado en el Hospital Adventista de Valle de Ángeles.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 36 MP a Angiógrafo y Polígrafo en HDV.....</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 37 Llenado de Tanque Jedi para TAC General Electrics</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 38 Tabla de Indicadores por horas trabajadas</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 39 Grafico de pastel de indicadores</i>	<i>72</i>

LISTADO DE SIGLAS

DR	Detector de rayos X
Qx	Quirófano
Rx	Rayos X
RM	Resonancia Magnética
IMP	Inspección y mantenimiento preventivo
MP	Mantenimiento preventivo
MC	Mantenimiento correctivo
GE	General Electrics
TC	Tomografía Computarizada
LP	Licitación Privada
RC	Radiografía Computarizada
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
URPA	Unidad de Recuperación de Pacientes
OT	Orden de Trabajo
OC	Orden de Compra
HMC	Honduras Medical Center
PP	Práctica Profesional

GLOSARIO

Adjudicar: asignar o atribuir algo a una persona o a una cosa. (ASALE & RAE, s. f.-a)

Capacitación: conjunto de actividades didácticas que están orientadas a ampliar los conocimientos, o las aptitudes y habilidades. («¿Qué es la capacitación y para qué sirve?», s. f.)

Compra: acción y efecto de comprar. (ASALE & RAE, s. f.-b)

Cotización: documento contable donde se detalla el precio de un bien o servicio para el proceso de una compra o negociación. (Blog Glosario contable, s. f.)

Dictamen: es una opinión o juicio que se forma o emite sobre algo, esta palabra se ha reservado para designar una opinión especializada en temas técnicos. (¿Qué es un dictamen y para qué sirve?, s. f.)

Especificación Técnica: cada una de las características exigidas a un producto, proceso o servicio por una norma técnica. (RAE, s. f.-a)

Ingeniería clínica: es el apoyo y mejora del cuidado del paciente mediante la aplicación de los conocimientos de ingeniería y gestión al servicio de las tecnologías sanitarias. (inteligencia, s. f.)

Inspección: actividad de control de los productos, las instalaciones, los procesos, y los servicios, con la finalidad de comparar el grado de cumplimiento de los requisitos obligatorios. (RAE, s. f.-b)

Licitación: sistema sugerido por la Administración pública para adjudicar un contrato a la empresa que ofrece mejores condiciones. (RAE, s. f.-c)

Limpieza: acción y efecto de limpiar algún objeto o lugar. (Concepto, s. f.)

Mantenimiento: conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente. (ASALE & RAE, s. f.-d) 14

Mantenimiento Correctivo: conjunto de tareas técnicas, destinadas a corregir las fallas del equipo que demuestren la necesidad de reparación o reemplazo. (¿Qué es el mantenimiento correctivo?, s. f.)

Mantenimiento Preventivo: realización de labores de mantenimiento programadas con el fin de evitar futuras anomalías e imprevistos. (¿Qué es el mantenimiento preventivo?, 2024)

Memorándum: informe en el que se expone algo que debe tenerse en cuenta para una acción o determinado asunto. (ASALE & RAE, s. f.-c)

Oficio: es un documento oficial, cuyo fin es comunicar una actuación administrativa relacionada con un procedimiento. (2.6 Oficio, s. f.)

Orden de trabajo: documento que proporciona instrucciones detalladas e información sobre una tarea en específico o trabajo realizado. (¿Qué es una Orden de Trabajo?, s. f.)

Proveedor: dicho de una persona o una empresa, que provee todo lo necesario para un fin a grandes grupos, asociaciones, comunidades, etc. (ASALE & RAE, s. f.-e)

Técnico biomédico: es un profesional que forma parte del mecanismo de prestación de asistencia sanitaria, sus responsabilidades incluyen el mantenimiento de equipos de atención al paciente. (*Laparoscopia.MD*, s. f.)

I. INTRODUCCIÓN

BioTec es una empresa especializada en ofrecer soluciones integrales para hospitales, clínicas y profesionales de la salud. Su oferta abarca desde la comercialización y opciones de compra hasta la instalación, servicios postventa, garantías, contratos de servicio y opciones de financiamiento.

En el presente informe, se abordará el desarrollo y los resultados que se obtendrán durante la práctica profesional realizada en las instalaciones de BioTec donde se asumirá el rol de ingeniero biomédico en el contexto de una empresa dedicada a la venta y mantenimiento de equipos médicos, proporcionando una visión de las actividades ejecutadas.

El objetivo de la práctica profesional fue comprender el papel de un ingeniero biomédico en campo, especialmente en entornos que utilizan dispositivos y tecnologías médicas. Además, se buscó aportar ideas innovadoras para implementar mejoras significativas en la empresa.

En este documento se detallan las generalidades de la empresa, incluyendo una descripción del departamento donde se llevó a cabo la práctica profesional, así como los objetivos del puesto desempeñado. Se incluye un capítulo dedicado a las actividades realizadas a lo largo de toda la práctica profesional, ofreciendo una visión completa de las tareas y responsabilidades asumidas. Además, se analizarán los logros alcanzados y las habilidades desarrolladas durante este periodo, proporcionando una comprensión integral de la experiencia adquirida.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En esta sección se detalla la información relacionada con la empresa en donde se realiza la Práctica Profesional, conociendo datos más relevantes del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS).

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Con más de 12 años de experiencia, BioTec se ha establecido como un referente nacional en la provisión de soluciones médicas a instituciones privadas. La empresa trabaja con un amplio rango de clientes, que incluye prestigiosas organizaciones como el Hospital del Valle, OncoRad y el Hospital Ferraro, entre otras.

BioTec se destaca especialmente por su experiencia en equipos de radiología e imágenes médicas, suministrando tecnología de vanguardia como rayos X, ultrasonidos, tomógrafos y resonancias magnéticas. La empresa no solo proporciona equipos de alta calidad, sino que también ofrece servicios integrales, como instalación, mantenimiento y soporte técnico, asegurando que sus clientes obtengan el máximo rendimiento de sus sistemas médicos.

La empresa es el representante autorizado de equipos médicos PHILIPS en Honduras. Además, colabora con varias otras marcas líderes en el sector, como General Electric, Chison, Welch Allyn, Mortara y Perlove.

BioTec no solo es conocida por la calidad de sus productos y servicios, sino también por su capacidad para innovar y adaptarse a las tendencias emergentes en el campo de la tecnología médica. Esta reputación ha permitido a la empresa expandirse y consolidar su posición como un socio confiable para instituciones médicas a nivel nacional.

2.1.1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

La empresa está estructurada por el consejo de administración en donde incluye al directorgeneral (CEO); un director de operaciones (COO), gerente general, departamento de ventas, gerente de operaciones y el nivel operativo (departamento de biomédica) donde trabajan los empleados y equipos que llevan las tareas diarias esenciales; este nivel operativo está formado por un grupo diverso de ingenieros biomédicos, mecánicas, eléctricos y técnicos especializados.

La sede central se encuentra en San Pedro Sula, Honduras, con una oficina en Tegucigalpa, Honduras; lo que permite ofrecer sus productos y servicios de manera más eficiente en diferentes regiones del país. La empresa se encarga de otorgar sus servicios a clínicas y hospitales privados en La Ceiba, Tocoa, Choluteca, San Marcos Ocotepeque, Santa Rosa de Copan, Santa Barbara, Siguatepeque, entre otros.

2.1.2 MISIÓN

Ser la primera opción de equipamiento médico en Honduras, para todo médico especialista y Centro Hospitalario. Siguiendo fieles a nuestro enfoque en la rama de radiología general, atención a la mujer y cardiología.

2.1.3 VISIÓN

Sentimos un fiel compromiso con la salud de los pacientes que atienden los centros médicos donde nos han dado la confianza de entrar con nuestros equipos o nuestros servicios. Nuestra visión es brindar un servicio con carácter de "urgencia" para que nuestros clientes se puedan concentrar en sus pacientes, y no sus equipos.



Ilustración 1 Logo de BioTec Suministros Médicos

2.1.4 VALORES

- Trabajo en equipo.
- Orientación a satisfacción del cliente.
- Integridad.
- Responsabilidad social.
- Honestidad.
- Compromiso de servicio.
- Puntualidad.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

2.2.1 DEPARTAMENTO DE BIOMÉDICA

El Departamento de Biomédica está compuesto por un equipo especializado que incluye tres ingenieros de campo, tres técnicos y un coordinador de ingeniería, quien ejerce como jefe directo del departamento y obtiene el puesto de gerente de operaciones. Este equipo se encarga de los servicios postventa, mantenimientos correctivos y preventivos, instalaciones de equipos y capacitaciones técnicas. Para cada servicio realizado, se elaboran informes detallados que incluyen diagnósticos y registros de mantenimiento, tanto los completados como los pendientes, asegurando así un proceso de trabajo ordenado.

El Gerente de Operaciones es el responsable de la supervisión y la coordinación de todas las actividades del departamento. Los ingenieros de campo son los encargados de llevar a cabo los servicios postventa, mantenimientos correctivos y preventivos, instalaciones y capacitaciones. Por último, los técnicos apoyan en la ejecución de mantenimientos, instalaciones y otras tareas técnicas específicas.

Organigrama Jerárquico de BioTec

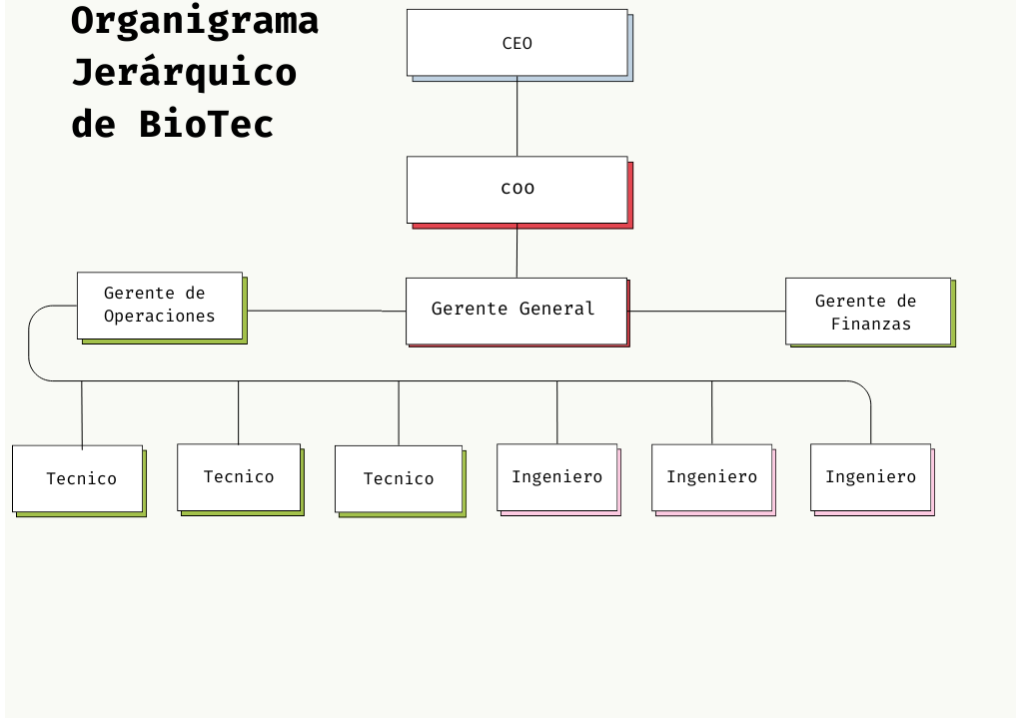


Ilustración 2 Organigrama Jerárquico BioTec

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

Desarrollo de la gestión de la tecnología médica de la institución, siendo apoyo en programas de mantenimiento, en un plazo de tres meses, haciendo uso de herramientas y conocimientos de ingeniería clínica.

2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Apoyar con el diagnóstico de los equipos médicos de los cuales se requiera el mantenimiento correctivo.
2. Participar en los MP y MC según calendarización y eventualidad con la finalidad de optimizar el desempeño de estos de manera continua.
3. Organizar las instalaciones de equipamiento médico de las clínicas y hospitales.
4. Realizar gestión de órdenes de trabajo.

III. MARCO TEÓRICO

En el siguiente ítem se presentarán las bases teóricas que engloban el rubro en el cual se desempeña la empresa, como los conceptos con los que se trabajara en las actividades diarias de la práctica profesional.

3.1 ANÁLISIS DEL SECTOR

En Honduras existen muchas más empresas especializadas en la venta y mantenimiento de equipo médico; algunas de las competencias de BioTec son Sejiro Yazawa Iwai, HospiTec, e IMECSA.

Sejiro Yazawa Iwai es una empresa donde se enfoca en diferentes rubros, así como la medicina, energía y la industria pesada. Esta empresa se especializa en equipos odontológicos, oftalmológicos, instrumentos de medicina general e imagenología. (*SYI Sejiro Yazawa Iwai, s.f.*)

Al igual que BioTec, las empresas HospiTec e IMECSA se especializan en la venta y mantenimiento de equipos médicos. Estas compañías desempeñan un papel crucial en el sector de la salud en Honduras, ofreciendo servicios esenciales como mantenimientos preventivos y correctivos en diversos hospitales del país. Su labor asegura el funcionamiento óptimo de los equipos médicos, contribuyendo a la calidad y continuidad de la atención médica proporcionada a los pacientes.

3.2 CONCEPTOS TEÓRICOS APLICADOS

3.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo es un proceso el cual se realiza de manera periódica en los equipos, para lograr el mínimos riesgo de un fallo y asegurar la operación continua de estos, logrando que se puedan operar en las condiciones más optimas durante su tiempo de vida útil (Leopoldo et al., 2013).

3.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es aquel trabajo realizado con el objetivo de restaurar un equipo a un estado operacional luego de que haya presentado algún error o falla. Este tipo de mantenimiento no es planificado solo se lleva a cabo a partir que se realiza el reporte del usuario al personal encargado (Primero et al., 2015).

3.3 IMAGENOLÓGÍA

La imagenología es una rama de la medicina la cual es considerada una especialidad como muchas otras, nació de la necesidad de apoyar a través de aplicaciones tecnológicas en el diagnostico de los pacientes con sus enfermedades. Hoy en día se resulta impensable el realizar una práctica médica contemporánea sin presencia de estos equipos ya sea un médico con un alta, siempre se necesita de dicha tecnología (Lozano Zalce, Horacio & Lozano Zalce, Horacio, 2017).

3.3.1 RAYOS X

La máquina de rayos x es un equipo del área de la salud más en específico de imagenología, la cual en formas sencillas realiza un disparo de rayos x que se genera en el tubo de rayos x, el cual atraviesa al paciente con la información del mediante las densidades hacia la placa. Los componentes principales de dicho equipo son el tubo de rayos x, el generador de alto voltaje y el detector de radiación. Las áreas principalmente usado este equipo son para los sistemas esqueléticos, respiratorio, gastrointestinal, urinario y cardiovascular (Diaz, 2014)

3.3.2 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada (TC) es un equipo que utiliza los principios de los rayos x, la característica de estos es el hecho que sustituye la placa radiográfica por un arreglo de

detectores. Dicho arreglo se encarga de adquirir los datos luego de haber irradiado al paciente y envía los datos a la consola para que se puedan realizar miles de ecuaciones de reconstrucción para obtener la imagen progresiva de la zona estudiada. Estas exploraciones brindan la facilidad de visualizar estructuras internas del cuerpo humano y disminuye la cantidad de radiación que se daría con un equipo de rayos x (Carlos et al., 2023).

3.3.3 RESONANCIA MAGNÉTICA

La resonancia magnética (MRI) es un equipo el utiliza campos electromagnéticos utilizando grandes imanes, ondas de radiofrecuencia y la consola para reconstruir la imagen, dichas imágenes son bastante detalladas de los órganos y tejidos internos. La utilización de esta técnica elimina el riesgo de la irradiación la cual puede llegar a perjudicar al paciente y el usuario por lo cual es utilizada ampliamente en múltiples áreas de la medicina (Hernández et al., 2009).

3.3.4 ULTRASONIDO

El ultrasonido es una técnica diagnóstica no invasiva que permite obtener imágenes a tiempo real del interior del cuerpo, esto es mediante las sondas de ultrasonidos que se dan desde los transductores todo con frecuencias superiores al umbral de audición humano, pero la mayoría de ellos se utilizan actualmente a frecuencias bastante altas que vienen a ser en el área de los megahercios (MHz) (National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering, 2016).

3.3.5 MAMÓGRAFO

Los mamógrafos son aquellos equipos utilizados en la prevención secundaria mediante la imagen generada por rayos X de la glándula mamaria. El equipo emite una pequeña cantidad de radiación para producir una imagen detallada del tejido. Estos estudios permiten a la paciente prevenir tener tratamientos agresivos y contrarrestar dicha enfermedad (Aguila et al., 2017).

3.3.6 ANGIÓGRAFO

Los angiógrafos son equipos los cuales utilizan rayos x y sistemas digitales para sustraer que no son de interés dejando visibles lo que son las arterias y las venas del paciente, estos equipos se utilizan generalmente cuando hay sospecha de que tenga lesiones o aneurismas para poder salvarle la vida al paciente, por lo cual se podría decir que el Angiógrafo tiene un rol principal en el área vascular (Gamma, 2017).

IV. DESARROLLO

En este capítulo se abordarán las actividades realizadas a lo largo de la práctica profesional. Segmentado en semanas, incluyendo objetivos y evidencia fotográfica de las labores.

Cabe resaltar que la plataforma utilizada actualmente para calendarización, control e inventariado de mantenimientos tanto preventivo como correctivos es Trello, herramienta a la cual solamente tienen acceso los miembros activos de la empresa, por ende, el saber una programación detallada para mi persona, era algo complicado, producto de esto mis "tareas" o las actividades eran asignadas de manera diaria y según necesidad.

4.1 SEMANA 1: 15-19 DE JULIO 2024

4.1.1 OBJETIVOS

- Conocer los diferentes métodos de mantenimiento al igual que la metodología de trabajo dentro de la empresa.
- Examinar distintos equipos médicos.
- Contribuir en los mantenimientos ya sean correctivos y preventivos.

4.1.2 INTRODUCCIÓN

En la primera semana de práctica profesional fue inmediata la inclusión en los servicios de mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos producto de una alta necesidad por cumplir con los tiempos de entrega según calendarización, los cuales se veían afectas por un pequeño atraso, producto de ciertos cambios sufridos por cambio de personal.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 15 de Julio

1er día de práctica, esperé al Ing. Francisco para presentarme y me comunicara cuales iban a ser mis funciones, me presento al resto del equipo y me comunico que me encomendaría al Ing. Yerin para que anduviera de sombra con él y conociera todo el medio, se visitó el HDV, específicamente el área de quirófano donde se logró hacer mantenimiento a máquina de anestesia, monitor de signos vitales y lámpara cielítica.

Martes 16 de Julio

Visita a quirófanos hospital del valle, quirófano número 2 se realizó mantenimiento preventivo de máquina de anestesia, electrocauterio monitor de signos vitales, al igual que el etiquetado correspondiente para cada una de ellas



Ilustración 3 MP Maquina de Anestesia

Miércoles 17 de Julio

Por la mañana se realizó una visita a UCI-A, se realizó mantenimiento preventivo en el cubículo 1, se realizó mantenimiento preventivo a 2 bombas de infusión, tomas de oxígeno y succión, calentador corporal, monitor de signos vitales, set de diagnóstico y limpieza de camilla, en la tarde de visito de nuevo HDV para continuar con la revisión del set de diagnóstico que fue retirado ya que los sensores encargados de encender y apagar y hacer el cambio de cada uno de los aparatos no realizaban la función correcta, por ende se tuvieron que remover y revisar donde se encontraba la falla, posterior a eso se visitó la unidad de imagenología para revisar un tomógrafo VCT que presentaba un artefacto en la imagen de los estudios (pélvico).



Ilustración 4 MC Tomógrafo

Jueves 18 de Julio

Por la mañana tuve una reunión con el Ing. Cristian sobre mis responsabilidades dentro de la empresa y las áreas en las que me estaré involucrando a medida vaya avanzando el tiempo, por la tarde se visitó HDV donde se le realizó el mantenimiento preventivo a los cubículos 2,3, y 4, donde se vieron monitores de signos vitales, flujómetros, succionadores, cascada de ventilador mecánico, bombas de infusión, set de diagnóstico, calentador y camillas de igual manera se inventario el modelo y número de serie para cada uno.

Viernes 19 de Julio

Se visito el área de Imagenología del HDV, donde se le dio mantenimiento correctivo a un TAC marca Philips modelo CT16, el motivo de la llamada fue por que se estaba presentando un artefacto cuando se utilizaba el adaptador de cabeza, se abrió el mismo para visualizar las placas y ver si había ocurrido algún corto en alguno de los componentes, posterior a eso se aplicó Contact Cleaner y se limpiaron las placas, y se armo nuevamente para ser entregado y quedar atentos a cualquier novedad que se reportara del mismo.



Ilustración 5 MC Antena de TAC

4.2 SEMANA 2: 22-26 DE JULIO 2024

4.2.1 Objetivos

- Instalar software de una TAC.
- Diagnosticar el área del gantry de la TAC.
- Completar el Mantenimiento correctivo de la TAC.
- Realizar Mantenimiento preventivos en distintas TAC.

4.2.2 Introducción

Completar las distintas tareas las cuales se centran en la TAC mencionada anteriormente y completar los mantenimientos preventivos pertinentes.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 22 de Julio

Se visitó clínicas express dentro del hospital del valle, con la finalidad de darle mantenimiento preventivo a la estación de trabajo de imagenología, solamente se removió del sitio se abrió el CPU se le hizo limpieza a cada uno de los componentes como ser fuente de poder, ventiladores, y se le cambió la pasta térmica al disipador, también se le dio mantenimiento preventivo a un ultrasonido que no se encuentra en uso sin embargo sigue bajo contrato y con garantía por ende se le tiene que dar el mantenimiento limpiando y probando cada uno de los transductores al igual que la interfaz y operabilidad del mismo y dándole limpieza general del equipo.



Ilustración 6 MP Ultrasonido

Martes 23 de Julio

En el tercer día se realizaron 3 de mantenimientos preventivos, uno en Oncorad en el cual se realizó una limpieza de emergencia ya que quedaron residuos de sangre que podrían meterse dentro del equipo, luego se llevó a cabo la observación de la presión del helio de una MRI la cual estaba en rangos peligrosos debido a la temperatura de la ciudad y se realizó una limpieza ardua a una TC de marca GE en el Hospital del Valle.



Ilustración 7 Medición de presión de Helio en una RM

Miércoles 24 de Julio 2024

Se realizó el cambio de aceite anti conductivo del equipo, para hacer esto se debe drenar el aceite viejo o usado, para poder rellenar nuevamente cada uno de los tanques, de manera cuidadosa, se utilizan jeringas con aguja para la extracción y sin aguja para el llenado del líquido, cabe resaltar que el equipo una vez es rotado suele botar un poco de exceso del mismo por lo que es importante ser cuidadosos al momento del sellado y verificación del trabajo.



Ilustración 8 Cambio de aceite anti conductivo de una TAC

Viernes 26 de Julio

Se visito IMEPRO SPS donde se le dio mantenimiento preventivo a un ultrasonido CHISON modelo CBt4, se desinfecto y limpio completamente el equipo al igual que sus componentes como ser transductores, teclado, pantalla, impresora térmica, de igual manera se quitó la tarjeta madre del equipo la cual se abrió para poder limpiar alguno de los componentes internos, mayormente las ventiladoras del mismo las cuales se encontraban sucias y llenas de polvo, una vez finalizado ese equipo se le dio mantenimiento preventivo a un tomógrafo marca General Electric, modelo BrightSpeed, el cual se desarmo totalmente para hacer su limpieza de componentes, relleno del aceite aislante, mantenimiento de la cama, y calibración del mismo posterior a su armado.



Ilustración 9 MP Tomógrafo GE

4.3 SEMANA 3: 29 DE JULIO AL 2 DE AGOSTO DEL 2024

4.3.1 OBJETIVOS

- Poner en practica conocimientos adquiridos en electrónica.
- Realizar mantenimientos preventivos y correctivos en distintos equipos y dispositivos.

4.3.2 INTRODUCCIÓN

Esta semana se brindó mantenimiento preventivo a dispositivos como tomógrafos, ultrasonidos y monitores de signos vitales. Se realizaron pocos mantenimientos correctivos como el cambio de discos duros de una estación de trabajo y el cambio de una banda de movimiento del mamógrafo de OncoRad. También se puso a prueba el conocimiento previo de electrónica con la revisión y diagnóstico de una placa de ultrasonido.

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 29 de Julio

Se realizó una visita a OncoRad porque se reportó que la estación de trabajo estaba presentando fallas. Fue necesario limpiar las placas y reemplazar los discos duros, además de reinstalar las aplicaciones desde Linux para restablecer su funcionamiento. En cuanto al ultrasonido, el monitor no funcionaba y se descartó que fuera un problema con las tarjetas de video. Al desarmar el monitor, se encontraron capacitores hinchados, casi a punto de explotar. Se utilizó un multímetro para medir la continuidad y voltaje, asegurándose de que el resto del sistema estuviera en buen estado. Finalmente, se retiraron las soldaduras del capacitor dañado para proceder con su reemplazo.



Ilustración 10 Placa de Monitor de Ultrasonido

Martes 30 de Julio

Se entregó la estación de trabajo de OncoRad. Se realizó un mantenimiento correctivo en el mamógrafo, ajustando la banda debido a un problema con la parrilla móvil al bajar. También se efectuó un mantenimiento preventivo en la resonancia magnética.



Ilustración 11 Entrega de estación de trabajo de RM

Miércoles 31 de Julio

Se hizo el mantenimiento preventivo en el tomógrafo del hospital del valle para evitar futuras fallas del equipo. Se hizo una limpieza profunda en el interior del equipo. Asimismo, se hizo un mantenimiento preventivo en el monitor de signos vitales en el área de radiología.



Ilustración 12 MP a TC marca Philips en HDV

Jueves 1 de Agosto

Durante la mañana se reportó una falla en un Holter para lo cual fue necesario visitar el HDV para brindarle el mantenimiento adecuado se utilizó el simulador de ECG para corroborar el funcionamiento adecuado del mismo, por ende se le dio MC para poder corregir la misma, por horas de la tarde se visitó la ciudad de El Progreso ya que se encontraba agendado un MP a un ultrasonido marca Chison.



Ilustración 13 MP a Ultrasonido marca Chison en la ciudad de El Progreso

Viernes 2 de Agosto

Este día fue un poco tranquilo debido a que no se reportaron incidentes y tampoco habían mantenimientos agendados para la fecha, por ende se tomó como un día de descanso para recopilar un poco sobre las actividades que habían sido realizadas recientemente.

4.4 SEMANA 4: 5 AL 9 DE AGOSTO DEL 2024

4.4.1 OBJETIVOS

- Realizar el mantenimiento preventivo a una TAC
- Desarrollar los conocimientos sobre los ultrasonidos con la finalidad de brindar un MP/MC optimo.
- Aprender sobre los componentes electrónicos de un mamógrafo y su impacto en el funcionamiento de este.

4.4.2 INTRODUCCIÓN

Se concretaron distintos MP en los cuales se involucraban ultrasonidos, mamógrafos y TACs, a su vez desarrollando la capacidad de diagnóstico haciendo el correcto análisis de errores y eventualidades según el equipo.

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 5 de Agosto

Se visitó OncoRad con la finalidad de darle mantenimiento preventivo a un mamógrafo GE, para ellos se revisaron las bandas encargadas de los movimientos de cada una de las partes, corroborando que tenían grasa suficiente no se encontraran sucias y realizarán el movimiento de manera fluida, se realizaron disparos de prueba replicando una mama con un rollo de papel toalla, para verificar el funcionamiento óptimo, los tornillos de ajuste de ambas tapas frontales habían sido reparados previamente por lo cual se necesitó de epoxi para hacer la fijación nuevamente para que las tapas pudieran quedar debidamente en su lugar, posterior a esto solo se hizo la limpieza general del equipo, también se visitaron las instalaciones de IMEPRO San Pedro Sula, donde se realizó un diagnóstico a un ultrasonido marca CHISON, que estaba presentando fallas en el TrackBall al igual que una serie de artefactos a la orilla de la pantalla, por lo que se determinó que era necesaria una actualización de software.



Ilustración 14 MP a Mamógrafo GE en OncoRad

Martes 6 de Agosto

Se visitó HDV con la finalidad de recuperar/rescatar un mamógrafo el cual había sido retirado por motivo de actualización de equipo, se probó el mismo pero la tarjeta principal estaba quemando fusibles de arranque, lo que causaba que el equipo una vez se encendía en cuestión de segundos se apagaba de manera casi instantánea, por ende se le cambió la tarjeta madre, con lo que se consiguió poder arrancar el equipo, pero al momento de querer probar el mismo por medio de un disparo, comenzaba a cargar el mismo pero después de unos segundos se paraba el proceso y reflejaba un error en el rotor, lo cual da indicios que es una posible falla del tubo, cabe resaltar que el equipo lleva 3 años parado y prácticamente aislado, no se pudo solucionar el problema el mismo día, se agendó una visita para el siguiente día buscando solucionar el error.

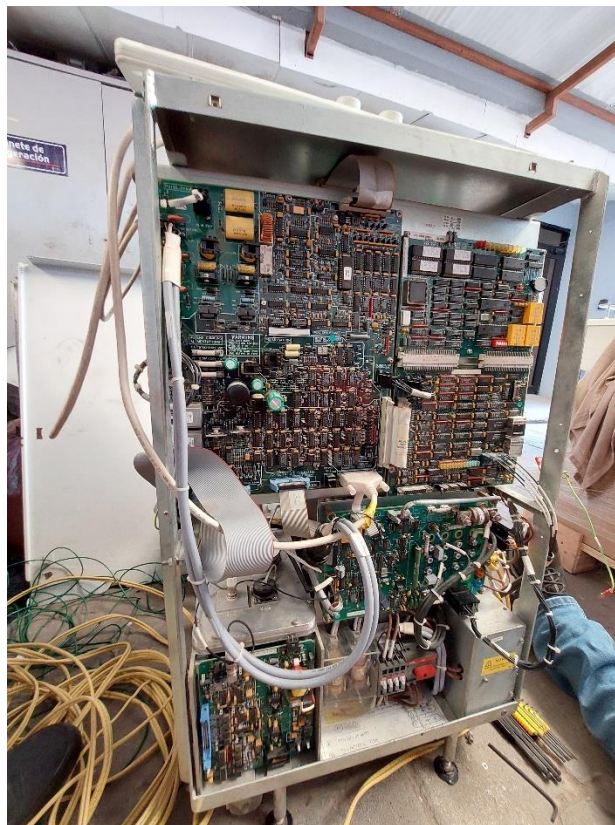


Ilustración 15 MC Mamógrafo MDR en HDV

Miércoles 7 de Agosto

Se visitaron las instalaciones de IMEPRO en la ciudad de Villanueva con la tarea de dar mantenimiento preventivo a un TAC marca General Electrics modelo BrightSpeed al igual que a las impresoras encargadas del revelado de las películas, se comenzó desarmando la parte de los pedales de la camilla para poder verificar el estado de las tarjetas y así poder hacer una limpieza superficial sin correr el riesgo de causar algún daño, posteriormente se desarmó el equipo como se suele hacer y se ha hecho en ocasiones previas, quitando las tapaderas frontal, trasera y laterales, se revisó el estado de los carbones, el gantry, detectores y anillos deslizantes en los cuales se encontraron pequeños arcos eléctricos, posterior al inspeccionado adecuado se hizo el aspirado y sopleteo de manera cuidadosa, para finalmente armar y limpiar el equipo y así poder entregarlo.

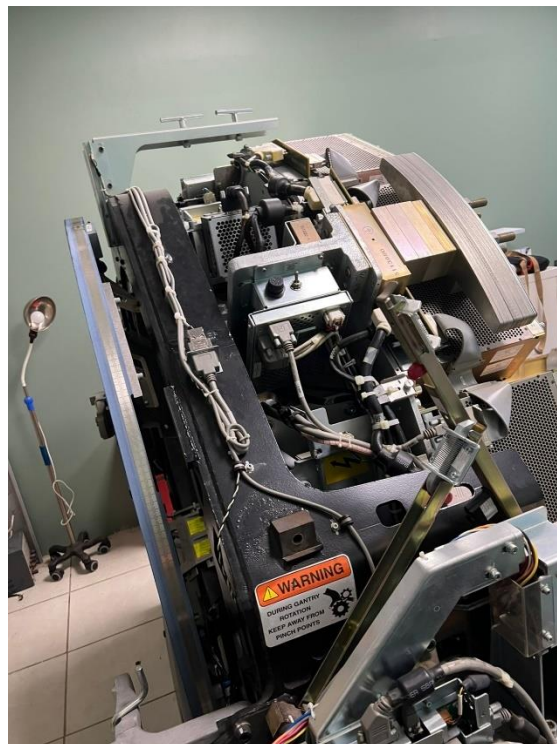


Ilustración 16 MP a TAC ubicado en IMEPRO

Jueves 8 de Agosto

Se realizó la revisión y diagnóstico de un ultrasonido portátil marca Philips modelo CX-50, traído por un cliente particular el cual argumentaba que de manera intermitente se podía visualizar ruido a medida se realizaba el examen, para lo que se hizo la revisión y prueba tanto del equipo con su transductor, como de un transductor nuevo y diferente, al igual que el mismo transductor que traía el equipo en un equipo distinto, con lo que se pudo constatar que el puerto conector del equipo traído por el cliente probablemente había sido golpeado o el cable había sido jalado de manera brusca lo que pudo haber aflojado los dientes que se encargan del mecanismo y función de agarre para los transductores.



Ilustración 17 MC a Ultrasonido CX-50 de cliente particular

Viernes 9 de Agosto

Se visitó el área de medimall siempre en HDV específicamente el área de mamografía, donde se le brindó un MP al mamógrafo marca GE, para el cual sólo fue necesario desarmar las tapaderas protectoras tanto del tubo como el cuerpo encargado del movimiento, para corroborar que todo estuviera bien, hacer una limpieza generalizada con soplete. También se revisó el PDU del equipo para corroborar los niveles de coolant del mismo los cuales se encontraron algo bajos, para esto solamente se hizo el relleno hasta el nivel óptimo, finalizando con el armado del equipo, limpieza generalizada y prueba del mismo la cual no se pudo realizar de manera óptima debido al material con el que se estaba tratando de simular una mama (rollo de papel toalla), característico de esta modelo ya que en otros modelos visto anteriormente, esto si ha sido posible.



Ilustración 18 MP a mamógrafo GE en medimall (HDV)

4.5 SEMANA 5: 12 AL 16 DE AGOSTO 2024

4.5.1 OBJETIVOS

- Realizar el cambio de colimador de un Rayos X estacionario
- Continuar con el MC del ultrasonido GE modelo iU22
- Avanzar en trabajo de archivos aprovechando el haber concluido los MP calendarizados para San Pedro Sula

4.5.2 INTRODUCCIÓN

Los mantenimientos agendados para el mes de agosto dentro de San Pedro Sula se completaron de manera óptima, esta semana sirvió para avanzar con papeleo, de igual forma se hizo revisión de un ultrasonido GE modelo iU22 a solicitud de un cliente particular, el cual originalmente presentaba fallas en la pantalla táctil.

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 12 de Agosto

No hubo trabajos realizados fuera de la oficina, por ende, el día se dedicó a organizar órdenes de trabajo según el cliente al cual se le brindó el servicio.



Ilustración 19 Organización de OT's según cliente

Martes 13 de Agosto

No se realizó ninguna actividad de MP ni MC, la calendarización de mantenimientos preventivos para San Pedro Sula se encuentra al día.

Miércoles 14 de Agosto

Por la mañana se visitó el HDV para continuar trabajando en el mamógrafo "abandonado" al cual se le cambió el tubo, sin embargo presentó nuevamente un error al querer hacer el disparo, posterior a esto el equipo comenzó a apagarse y a quemar fusibles en la tarjeta madre, para lo cual se sacó, se limpió se hizo medición de corrientes para luego colocarla de nuevo y así repetir las pruebas, ante la reincidencia de estos problemas se determinó que se iba a intentar cambiar el transformador del mismo, para repetir pruebas, trabajo a realizarse en otra ocasión, posterior a esto se visitó la Liga Contra el Cáncer en el cual estaba programado un MC para hacer cambio del colimador en un Rayos X estacionario marca General Electrics, luego de realizar el cambio nos encontramos con la falla de que el colimador no estaba encendiendo la luz al momento de hacer el centrado junto con el láser, para lo cual se le comentó al personal que hicieran las pruebas respectivas y ante cualquier incidente estaríamos atentos.



Ilustración 20 MC cambio de colimador a mamógrafo GE, Liga Contra el Cáncer

Jueves 15 de Agosto

Los MP correspondientes a San Pedro Sula, agendados para el mes de agosto se encuentran al día, por ende, se continuó revisando el ultrasonido marca Philips, modelo iU22, el cual presenta una falla al inicializarse el sistema.



Ilustración 21 MC a Ultrasonido GE modelo iU22

Viernes 16 de Agosto

Los MP correspondientes a San Pedro Sula, agendados para el mes de agosto se encuentran al día, por ende, se continuó revisando el ultrasonido marca Philips, modelo iU22, el cual presenta una falla al inicializarse el sistema.



Ilustración 22 MC a Ultrasonido GE modelo iU22

Sábado 17 de Agosto

Se asistió a la oficina de manera voluntaria para continuar el trabajo que se estaba realizando en el ultrasonido Philips, modelo iU22, el cual presenta una falla al inicializarse el sistema.



Ilustración 23 MC a Ultrasonido GE modelo iU22

4.6 SEMANA 6: 19 AL 23 DE AGOSTO DEL 2024

4.6.1 OBJETIVOS

- Hacer entrega de un ultrasonido a UNITEC SPS como donación por parte de BioTec
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en los MP realizados con anterioridad a los distintos TAC's
- Apoyar en distintas actividades que puedan surgir por motivo de eventualidades

4.6.2 INTRODUCCIÓN

Durante esta semana se pudo realizar una donación a UNITEC SPS con la finalidad que los alumnos de la carrera de Ingeniera en Biomédica puedan explorar más a profundidad equipos de la complejidad de un Ultrasonido, de igual manera se programaron distintos MP's de los cuales cada día más he podido obtener más experiencia.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 19 de Agosto

Los MP correspondientes a San Pedro Sula, agendados para el mes de agosto se encuentran al día, por ende, se continuó revisando el ultrasonido, se continuó revisando el ultrasonido marca Philips, modelo iU22, el cual presenta una falla al inicializarse el sistema.

Martes 20 de Agosto

Se visitó UNITEC Campus SPS para entregar en manera de donación, un Ultrasonido marca GE modelo Logic 9.



Ilustración 24 Entrega de equipo como donación en UNITEC SPS

Miércoles 21 de Agosto

Se recibió un llamado por parte de la empresa Diagnos ya que se presento una falla en la impresora en un Ultrasonido marca Philips modelo Affiniti 70G, el médico de turno nos hizo la observación que una vez concluido el estudio y se querían imprimir los resultados, las impresiones salían con demasiado espacio blanco entre cada hoja, lo que significaba para ellos una perdida en cuanto a material y dinero ya que es espacio o papel desperdiciado, se procedió a revisar las configuraciones establecidas en el equipo específicamente para la función de impresión, y se determinó que se había hecho un cambio de una de las conexiones que se encargaba de enlazar el ultrasonido con la impresora, para solucionar el inconveniente solo se reconfiguro y se dejó con la conexión debida, producto de esto se resolvió el problema reportado.



Ilustración 25 MC a Ultrasonido Philips Affiniti 70G

Jueves 22 de Agosto

Se visitó HDV con la finalidad de brindar MC a un TAC marca GE modelo VCT, para el cual se reportó una falla al momento de visualizar las imágenes tomadas durante el estudio en las cuales se podía observar un anillo perfecto en el centro de la imagen, a pesar de ser de un diámetro relativamente pequeño, este era notorio y molesto a la hora de realizar estudios, cabe resaltar que únicamente se mostraba para los estudios de cerebro, como proceso de diagnóstico se corrieron las pruebas de calibración, de colimador y de aire del equipo, las cuales resultaron exitosas, lo que deja como opción de esta posible falla la existencia de un error en alguno de los detectores, siendo esta la teoría más acertada debido a que ya se habían hecho cambios en algunos de ellos.

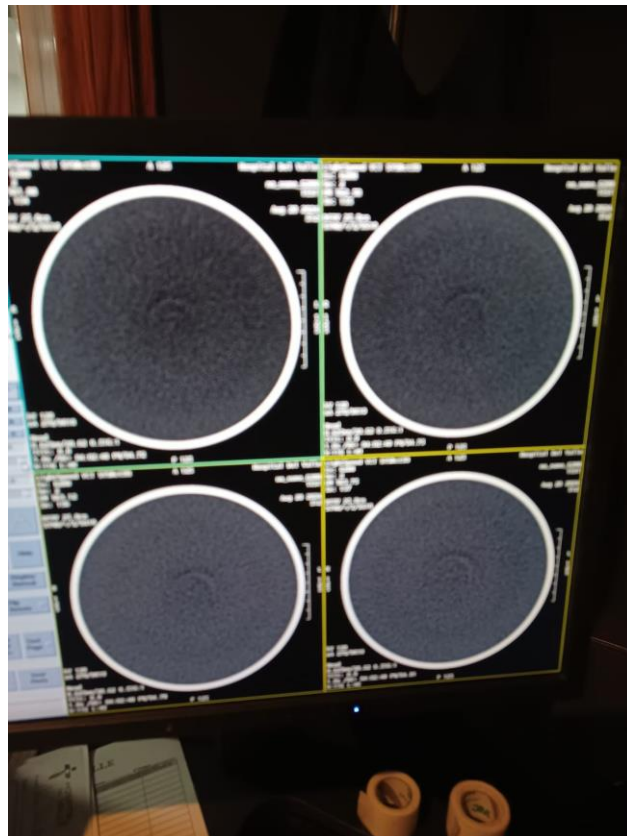


Ilustración 26 Artefacto presentado por TAC en HDV (MC)

Viernes 23 de Agosto

Los MP correspondientes a San Pedro Sula, agendados para el mes de agosto se encuentran al día, por ende, se continuó revisando el ultrasonido marca Philips, modelo iU22, el cual presenta una falla al inicializarse el sistema.



Ilustración 27 MC a Ultrasonido GE modelo iU22

4.7 SEMANA 7: 26 AL 30 DE AGOSTO 2024

4.7.1 OBJETIVOS

- Realizar mantenimiento preventivo a una TAC
- Llevar a cabo una visita técnica en la oficina de BioTec para la actividad Biomed's Homecoming

4.7.2 INTRODUCCIÓN

Esta semana fue una de muy poco movimiento, probablemente la más despejada de estas 7 semanas de PP, sin embargo se tenía programada una visita técnica con 7 alumnos de UNITEC SPS para poder desarrollar la actividad de Biomed's Homecoming, en la cual se les enseñó a los alumnos sobre los Rayos X portátiles y los distintos métodos de revelado tanto digital como analógico que se utilizan actualmente, en este caso se utilizó la marca Carestream (anteriormente KODAK).

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 26 de Agosto

Se visitó OncoRad ya que se reportó que el TAC marca GE modelo BrightSpeed estaba presentando un error al momento de inicializar el sistema, esto luego de un apagón de energía eléctrica, se reportó que habían tratado reiniciando el equipo 2 veces sin embargo nunca terminó de encender y que se podía sentir un olor a quemado en la sala, sin embargo una vez visitando el área e inspeccionando el equipo se determinó que ningún componente o parte del mismo había resultado dañada, sin embargo el equipo presentaba problemas para poder establecer comunicación entre la estación de trabajo, el gantry y la mesa del equipo, para lo cual se revisaron las tarjetas de comunicación para cada una de estas partes con la finalidad de verificar que no existiese ningún daño en ellas, al igual que se realizaron pruebas de conexión de las mismas, luego de un par de pruebas y calibraciones el equipo estableció conexión con cada una de las partes anteriormente mencionadas, dejando el equipo completamente funcional.



Ilustración 28 MC a TAC marca GE modelo BrightSpeed ubicado en OncoRad

Martes 27 de Agosto

Este día se realizó la actividad de Biomed's Homecoming donde se tuvo una pequeña visita técnica con 7 compañeros y colegas de la carrera en la cual pudimos hablar un poco sobre las Rayos X Portátiles, los detectores DR y CR, al igual que dialogar un poco sobre la experiencia personal a lo largo de estas 7 semanas de PP, también se les presentó al personal de BioTec y ellos tuvieron la oportunidad de dar una serie de consejos y experiencias.



Ilustración 29 Visita técnica a BioTec

Miércoles 28 de Agosto

Se recibió una solicitud por parte de HDV para revisión, diagnóstico y reparación de 11 bombas de infusión las cuales en su momento no estaban en uso y se encontraban almacenada y embaladas en el área de UCI B, esta solicitud se hizo con la finalidad de poder rescatar al menos 4 de ellas para poder hacer su envío a LLMC para ponerlas en uso, para esto fue necesario visitar el área de UCI B dentro del HDV para retirarlas y así poder realizar la evaluación, posterior a esto se pudo determinar que justamente 4 bombas eran las que contaban con todos sus componentes funcionales y en óptimo estado, mientras que las restantes contaban con al menos un componente faltante, como resultante fueron entregadas las 4 bombas que solicitaron de manera inicial.

Jueves 29 de Agosto

No se realizó ninguna actividad de MP ni MC, así mismo tampoco se presentó ninguna eventualidad la cual haya requerido de atención o asistencia, por ende, fue un día con muy poco movimiento.

Viernes 30 de Agosto

No se realizó ninguna actividad de MP ni MC, así mismo tampoco se presentó ninguna eventualidad la cual haya requerido de atención o asistencia, por ende, fue un día con muy poco movimiento.

4.8 SEMANA 8: DEL 2 AL 6 DE SEPTIEMBRE DEL 2024

4.8.1 OBJETIVOS

- Realizar el mantenimiento preventivo a una TAC
- Desarrollar los conocimientos sobre los ultrasonidos con la finalidad de brindar un MP/MC optimo.
- Apoyar en el área administrativa participando en reuniones junto a la gerencia poniendo en práctica la habilidad de resolución de problemas.

4.8.2 INTRODUCCIÓN

Esta semana fue de suma importancia en mi camino de PP, debido a que tuve la oportunidad de reunirme con altos mandos de distintas empresas con gran impacto en el sector sanitario a nivel nacional, junto a eso la oportunidad de realizar un MP a un TAC con el que no había podido interactuar anteriormente.

4.8.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 2 de Septiembre

Se visitó Clínica Murillo debido a que había un MP para un Arco en C marca Philips modelo BV Pulsera, para el cual se revisó la consola de video la cual incluye ambos monitores con pantalla touch, al igual que el arco como tal, cabe resaltar que este arco también cuenta con los módulos de fluoroscopia, el arco como tal no requiere de mucha revisión solamente limpieza general y corroborar que funcione de manera adecuada por medio de disparos de prueba confirmando que las lecturas estén de acorde a los parámetros fijados, sin embargo inicialmente se reportó la falta que el teclado de la consola de video, al igual que las pantallas estaban presentando fallas intermitentes de funcionalidad, por lo que ocasionalmente respondían de manera adecuada y otras veces eran completamente inoperantes, para lo cual se revisaron los módulos de comunicación al igual que las tarjetas controladores, y luego de varios intercambios de conexiones entre las distintas tarjetas, se pudieron observar ciertas anomalías operativas sin embargo ninguna solución definitiva, por lo que se realizó el MP. Mientras tanto en la parte correctiva se le comunicó al cliente que se buscaría más asistencia con la finalidad de poder obtener una respuesta/solución favorable.

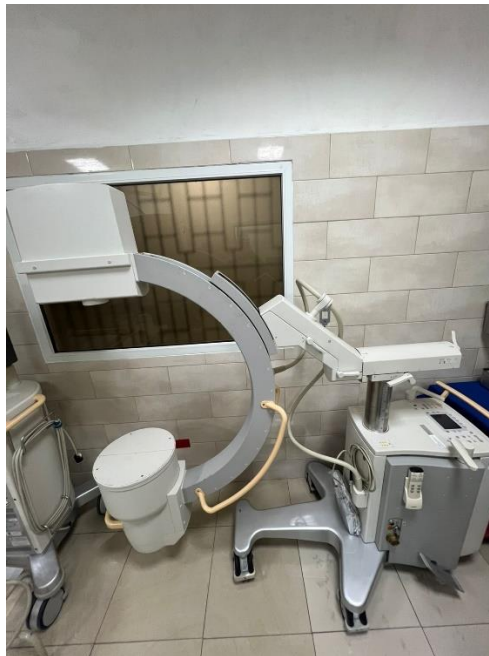


Ilustración 30 MP Arco en C en Clínica Murillo

Martes 3 de Septiembre

Se realizó un viaje a la ciudad de Tegucigalpa, motivo de una reunión solicitada por parte del HMC, para tratar distintos temas de importancia dentro de ellos un inconveniente ocurrido con el Angiógrafo, no se adjunta evidencia de esta por motivos de privacidad de todas las partes involucradas, en esta reunión se encontraba el Ing. Christian Pinto (CEO de BioTec) el Lic. Luis Urbina (Administrador de BioTec) el Dr. Aroldo López (Jefe de la Unidad de Cardiología del HMC) el Dr. Luis Aguilar (Director del HMC) y el Ing. Samuel Aguilar (Jefe de Biomédica del HMC).

Miércoles 4 de Septiembre

Se realizó el viaje de regreso de Tegucigalpa hacia San Pedro Sula, la hora de llegada a la oficina fue alrededor de las 3:40 pm, por lo cual no se realizaron más actividades ese día.

Jueves 5 de Septiembre

Se visitó OncoRad con la finalidad de realizar MP calendarizado para; 2 impresoras CR ubicadas en el área de mamografía, un ultrasonido marca Philips modelo ClearVue 650, en el caso de las impresoras solamente se realizó limpieza generalizada al igual que enfrascamiento de los rodos debido a la antigüedad de las mismas y el estado funcional de ambas, en el caso del ultrasonido se realizó un mantenimiento un poco más profundo removiendo las tapaderas de la fuente de poder para poder limpiar los componentes con un soplete, aplicar limpiador de contactos y verificar que todo estuviera en buen estado, terminando este mismo con limpieza general y prueba de cada uno de los transductores.



Ilustración 31 MP de Impresoras CR en OncoRad



Ilustración 32 MP Ultrasonido Marca Philips Modelo ClearVue

Viernes 6 de Septiembre

Se visitó el Centro de Diagnóstico Dr. Mario Pineda, con la finalidad de realizar un MP fuera de contrato a una TAC marca GE modelo Revolution, me pareció curioso el tamaño del equipo ya que para ser un TAC no tiene el tamaño "común" es sumamente pequeño, hasta permite el poder abrazar el equipo de manera cómoda, para este mantenimiento se quitaron las tapaderas del equipo para poder revisar los componente internos del mismo, como ser el gantry, carbones, slip-ring, ventiladoras y candelas el mismo, cabe resaltar que el equipo se encontraba muy sucio por lo que fue necesario soplear y aspirar el mismo en su totalidad. Se finalizó con limpieza generalizada del equipo y pruebas de funcionalidad utilizando el phantom de paciente para poder obtener las imágenes del mismo y hacer entrega del equipo en óptimas condiciones.



Ilustración 33 MP fuera de contrato a TAC Philips modelo Revolution

4.9 SEMANA 9: DEL 9 AL 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2024

4.9.1 OBJETIVOS

- Realizar la desinstalación de un TAC Philips en la ciudad de Valle de Ángeles
- Llevar a cabo el mantenimiento preventivo de un Angiógrafo y un Polígrafo en Hospital del Valle

4.9.2 INTRODUCCIÓN

Durante esta semana tuve la oportunidad de realizar un viaje a la ciudad de Valle de Ángeles con el propósito de desinstalar un TAC marca Philips el cual llevaba 3 años sin utilizarse debido a distintas fallas motivo por el cual el Hospital decidió adquirir uno nuevo, también tuve la oportunidad de interactuar directamente con un Angiógrafo y un Polígrafo, equipos de alta complejidad en la rama de imagenología.

4.9.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 9 de Septiembre

Durante este día se realizaron los preparativos para el viaje a Tegucigalpa, donde se prepararon las ruedas junto a las planchas correspondientes, también la caja de herramientas que podían ser útiles para el trabajo, se incluyeron también unos cobertores para proteger el equipo una vez este fuera desmontado, los dollies a la hora del ingreso del nuevo equipo. Lo anteriormente mencionado fue cargado y asegurado en el camión en el cual iba a ser transportado todo.

Martes 10 de Septiembre

Se me asignó el trabajo de realizar la desinstalación de un TAC marca Philips, en el Hospital Adventista de Valle de Ángeles, con el motivo de instalar uno nuevo posteriormente este trabajo que fue realizado con el apoyo de un compañero de las oficinas de BioTec Tegucigalpa, se realizó el viaje por la mañana con la finalidad de estar temprano en Tegucigalpa y poder avanzar con la desinstalación del equipo, durante de este día solo se hizo la desconexión de los cables que van del gantry a la mesa al igual que las conexiones de tierra, vivo y neutro las cuales se encargaban de darle poder al equipo, se organizó y se rotularon todos los cables para poder tener una mejor organización al momento del traslado del viejo equipo, cabe resaltar que se utilizaron diversas herramientas para la desinstalación del gantry como tal al igual que la desinstalación de la mesa.



Ilustración 34 Desinstalación TAC Philips en Hospital Adventista de Valle de Angeles

Miércoles 11 de Septiembre

Durante este día se realizó la parte más complicada de todo este trabajo, que fue la movilización completa del equipo al exterior de la sala para poder hacer espacio para el ingreso del nuevo equipo programada para la siguiente semana, para poder levantar el equipo se colocaron unas planchas acompañadas de unas ruedas con pernos el cual funcionó de manera correcta y se pudo trasladar el equipo un par de metros afuera de la sala, pero ya a la hora de hacer giros para cambiar de dirección con el mismo, una de las ruedas comenzó a colapsar causando que esta misma se doblará por ende el equipo quedó de manera inclinada, para solucionar esto se tuvo que embancar el equipo con tacos de madera y buscar una solución alterna para continuar con el traslado del mismo ya que estaba obstruyendo la entrada a quirófano, para abordar este problema se decidió tratar de aprovechar el embaucamiento del mismo utilizando mulas en cada uno de los extremos, lo cual funcionó pero se volvió un proceso más complicado ya que luego cierta distancia el equipo debía pararse de nuevo, embancarse nuevamente para reajustar posiciones y poder continuar con el traslado, proceso que se repitió alrededor de unas 15 veces. Una vez el equipo fue ubicado en el lugar deseado se procedió a seguir con la desinstalación de todos los cables del PDU hacia la estación de trabajo de manera que la sala quedará libre de cualquier componente relacionado al equipo anterior y únicamente se contará con las conexiones eléctricas por parte del Hospital, una vez finalizado el trabajo se organizó todo en cajas se rotularon de manera adecuada y el equipo como tal fue embalado, la sala fue ordenada y solamente se quedó a la espera el ingreso del nuevo equipo debido a un atraso en aduana. *Mas imágenes del trabajo se encontrarán en la parte de Anexos*



Ilustración 35 TAC Philips desinstalado y embalado en el Hospital Adventista de Valle de Ángeles

Jueves 12 de Septiembre

Se realizó el viaje de regreso de Tegucigalpa a San Pedro Sula, se arribó a las oficinas de BioTec alrededor de la 1:30pm, durante el resto del día no se realizó ningún otro trabajo.

Viernes 13 de Septiembre

Se visitaron las instalaciones de HDV con la finalidad de brindar MP a un Angiógrafo y Polígrafo ambos ubicados en la sala de angiografía, para este mantenimiento se descubrió toda la parte de la base de la mesa para poder hacer una limpieza interna, hacer un engrasado de las partes mecánicas al igual que cada uno de los rieles de movimiento ubicados en el techo, tanto para los monitores como para el brazo en C, para el polígrafo solamente se realizaron pruebas con el simulador de paciente. Este mantenimiento se finalizó con limpieza general de la mesa, monitores, brazo en C y cables del polígrafo.

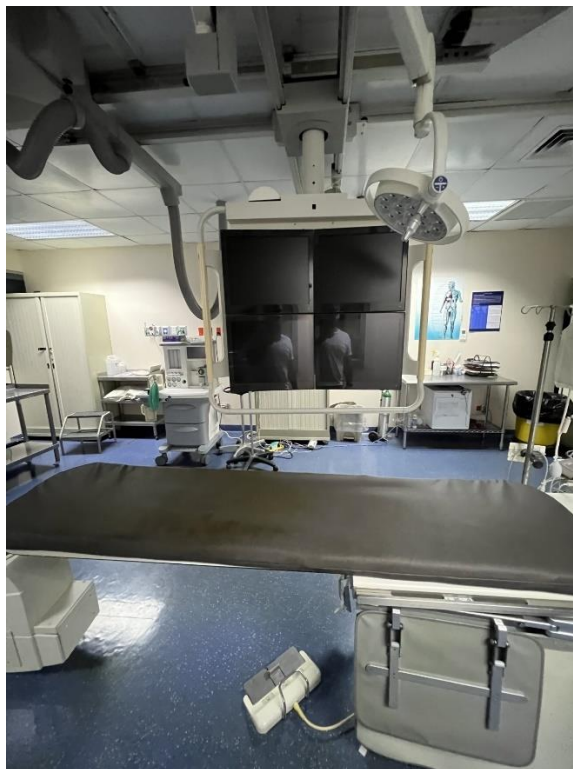


Ilustración 36 MP a Angiógrafo y Polígrafo en HDV

4.10 SEMANA 10: DEL 16 AL 20 DE SEPTIEMBRE

4.10.1 OBJETIVOS

- Apoyar en Mantenimientos Correctivos que pudiesen surgir producto de alguna eventualidad.
- Recibir retroalimentación por parte de la empresa acerca de las labores desempeñadas a lo largo de la practica profesional.

4.10.2 INTRODUCCIÓN

La carga durante esta semana fue muy poca, debido a la pronta realización de los distintos MP programados para el mes de Septiembre, a excepción de algunos para los cuales se depende de la disponibilidad de la sala o equipo, esto producto del flujo de pacientes que haya, por ende, no se realizaron muchos trabajos que fuesen de alta importancia o complejidad.

4.10.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Lunes 16 de Septiembre

Los MP correspondientes a San Pedro Sula se encuentran al día, por ende, la única carga existente es en caso de que se presentara alguna eventualidad o la necesidad de algún MC, al igual que alguna otra solicitud externa que se pudiera recibir.

Martes 17 de Septiembre

Los MP correspondientes a San Pedro Sula se encuentran al día, por ende, la única carga existente es en caso de que se presentara alguna eventualidad o la necesidad de algún MC, al igual que alguna otra solicitud externa que se pudiera recibir.

Miércoles 18 de Septiembre

Durante la tarde se hizo la solicitud para el cambio de tanque de Jedi de un TAC marca GE para IMEPRO en la ciudad de Villanueva, para esto ya se contaba con la pieza de reemplazo en existencia, por lo que solamente fue necesario el llenado del tanque con aceite dieléctrico con el propósito de que se pudiera hacer el reemplazo de esta según fuese programado.



Ilustración 37 Llenado de Tanque Jedi para TAC General Electrics

Jueves 19 de Septiembre

Los MP correspondientes a San Pedro Sula se encuentran al día, por ende, la única carga existente es en caso de que se presentara alguna eventualidad o la necesidad de algún MC, al igual que alguna otra solicitud externa que se pudiera recibir.

Viernes 20 de Septiembre

Los MP correspondientes a San Pedro Sula se encuentran al día, por ende, la única carga existente es en caso de que se presentara alguna eventualidad o la necesidad de algún MC, al igual que alguna otra solicitud externa que se pudiera recibir.

4.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En esta se realizó un registro de las actividades realizadas a lo largo del periodo la práctica profesional, se elaboró un cronograma de actividades (Ilustración 12).

Práctica Profesional	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Familiarización con las herramientas e instalaciones										
Mantenimientos Preventivos en equipos médicos										
Mantenimientos Correctivos en equipos médicos										
Instalaciones de equipos médicos de imagenología										
Entrega de equipo médico a clientes (de ser necesario)										

Empleado	Fecha de inicio	Fecha final	Horas entre fecha de inicio y final	Clasificación	Equipos Visto
Diogenes Chavez	15/jul/2024 08:00	15/jul/2024 17:00	9.00	Inducción	N/A
Diogenes Chavez	16/jul/2024 08:00	16/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Soporte de Vida
Diogenes Chavez	17/jul/2024 08:00	17/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	18/jul/2024 08:00	18/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Soporte de Vida
Diogenes Chavez	19/jul/2024 08:00	19/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	22/jul/2024 08:00	22/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	23/jul/2024 08:00	23/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Resonancia Magnética
Diogenes Chavez	24/jul/2024 08:00	24/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	25/jul/2024 08:00	25/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	26/jul/2024 08:00	26/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	29/jul/2024 08:00	29/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	30/jul/2024 08:00	30/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Resonancia Magnética
Diogenes Chavez	31/jul/2024 08:00	31/jul/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	01/ago/2024 08:00	01/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	02/ago/2024 08:00	02/ago/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	05/ago/2024 08:00	05/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	06/ago/2024 08:00	06/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Mamógrafo

Diogenes Chavez	07/ago/2024 08:00	07/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	08/ago/2024 08:00	08/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	09/ago/2024 08:00	09/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Mamógrafo
Diogenes Chavez	12/ago/2024 08:00	12/ago/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	13/ago/2024 08:00	13/ago/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	14/ago/2024 08:00	14/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Rayos Estacionario X
Diogenes Chavez	15/ago/2024 08:00	15/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	16/ago/2024 08:00	16/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	19/ago/2024 08:00	19/ago/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	20/ago/2024 08:00	20/ago/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Donación de Equipo
Diogenes Chavez	21/ago/2024 08:00	21/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	22/ago/2024 08:00	22/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	23/ago/2024 08:00	23/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Ultrasonido
Diogenes Chavez	26/ago/2024 08:00	26/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	27/ago/2024 08:00	27/ago/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Visita Técnica UNITEC
Diogenes Chavez	28/ago/2024 08:00	28/ago/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Correctivo	Bombas de Infusión
Diogenes Chavez	29/ago/2024 08:00	29/ago/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	30/ago/2024 08:00	30/ago/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	02/sep/2024 08:00	02/sep/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Arco en C

Diogenes Chavez	03/sep/2024 08:00	03/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Reunión Honduras Medical Center
Diogenes Chavez	04/sep/2024 08:00	04/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Reunión Honduras Medical Center
Diogenes Chavez	05/sep/2024 08:00	05/sep/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	CR y DR de Mamógrafo
Diogenes Chavez	06/sep/2024 08:00	06/sep/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Tomógrafo
Diogenes Chavez	09/sep/2024 08:00	09/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Gestión de Tecnologías
Diogenes Chavez	10/sep/2024 08:00	10/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Tomógrafo
Diogenes Chavez	11/sep/2024 08:00	11/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Tomógrafo
Diogenes Chavez	12/sep/2024 08:00	12/sep/2024 17:00	9.00	Dia Sin Carga Laboral	N/A
Diogenes Chavez	13/sep/2024 08:00	13/sep/2024 17:00	9.00	Mantenimiento Preventivo	Angiógrafo y Polígrafo
Diogenes Chavez	16/sep/2024 08:00	16/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Gestión de Tecnologías
Diogenes Chavez	17/sep/2024 08:00	17/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Gestión de Tecnologías
Diogenes Chavez	18/sep/2024 08:00	18/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Gestión de Tecnologías
Diogenes Chavez	19/sep/2024 08:00	19/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Gestión de Tecnologías
Diogenes Chavez	20/sep/2024 08:00	20/sep/2024 17:00	9.00	Gestión de Tecnologías	Gestión de Tecnologías

	A	B
1		
2		
3	Etiquetas de fila	Total de horas segun asignación
4	☐ Mantenimiento Correctivo	135
5	Rayos X Estacionario	9
6	Ultrasonido	54
7	Tomógrafo	45
8	Resonancia Magnética	9
9	Mamógrafo	9
10	Bombas de Infusión	9
11	☐ Mantenimiento Preventivo	135
12	Arco en C	9
13	Soporte de Vida	18
14	Ultrasonido	27
15	Tomógrafo	45
16	Resonancia Magnética	9
17	Mamógrafo	9
18	CR y DR de Mamógrafo	9
19	Angiógrafo y Polígrafo	9
20	☐ Dia Sin Carga Laboral	63
21	N/A	63
22	Total general	333

Ilustración 38 Tabla de Indicadores por horas trabajadas

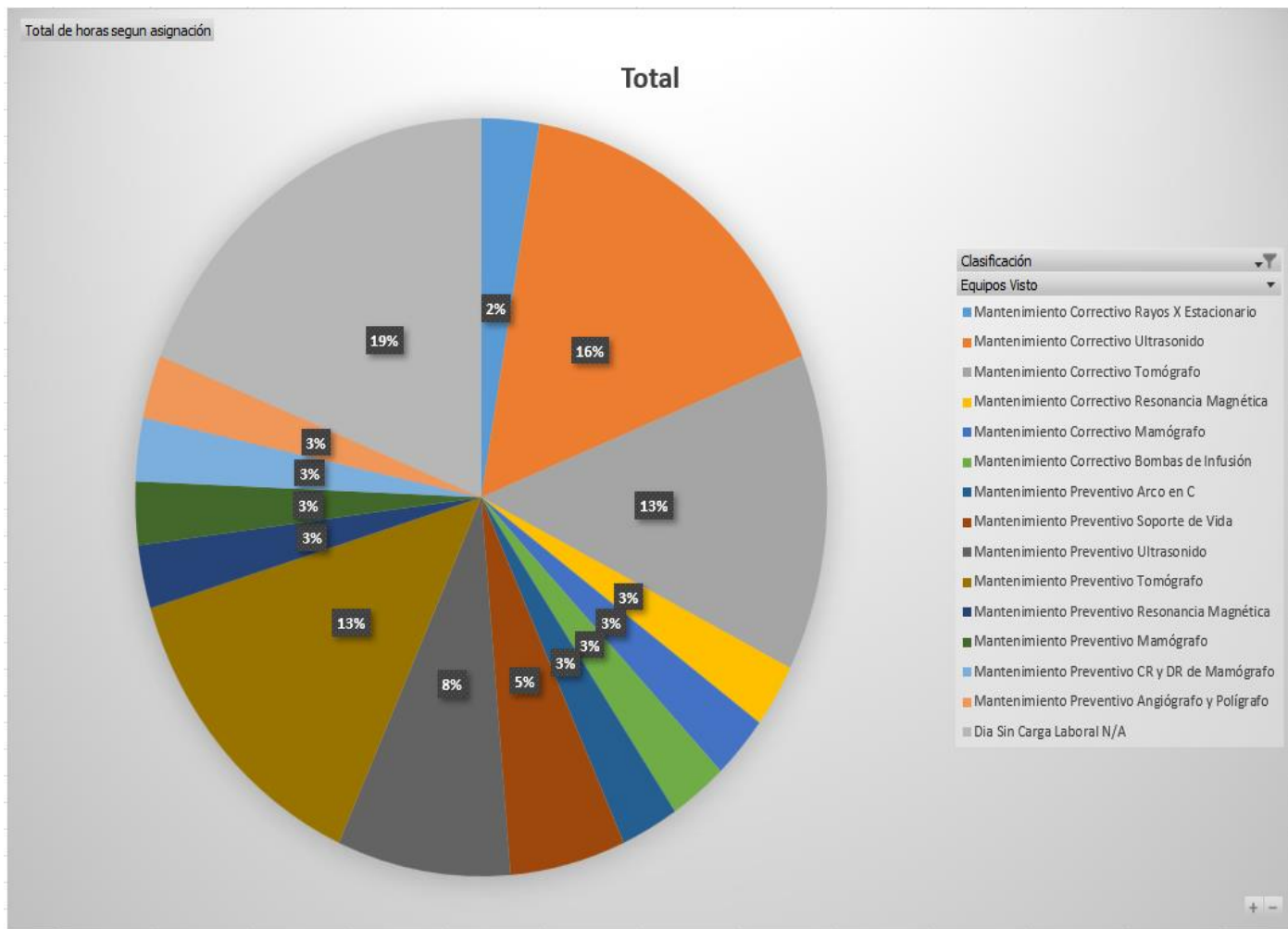


Ilustración 39 Grafico de pastel de indicadores

V. CONCLUSIONES

1. El apoyo en el diagnóstico de equipos médicos que requieren mantenimiento correctivo es fundamental para garantizar su óptimo funcionamiento y prolongar su vida útil. Al identificar de manera precisa las fallas y realizar los ajustes necesarios, se asegura que los equipos estén en condiciones adecuadas para su uso, lo que contribuye a la calidad del servicio médico y a la seguridad de los pacientes. *Esto me sirvió para poder familiarizarme con el día a día y la vida útil de los distintos equipos que se manejan permitiendo de esta manera poder predecir posibles fallas en los mismos.*
2. La participación en los mantenimientos preventivos (MP) y correctivos (MC) es esencial para optimizar el desempeño continuo de los equipos médicos. Esta estrategia permite identificar y solucionar posibles fallos de manera oportuna, mejorando así la eficiencia operativa y asegurando que los equipos funcionen de manera óptima en todo momento. *Aspecto importante para poder conocer y profundizar en los procesos y protocolos que emplea la empresa así mismo comprender la carga laboral y poder administrarla de mejor manera.*
3. El buen orden y organización de las bitácoras de mantenimiento al igual que inventario de los equipos se vuelven esenciales para un flujo adecuado de trabajo, así mismo una optimización de tiempos de entrega y una capacidad de respuesta eficiente, el saber con que equipos o dispositivos se cuentan y en que periodos están agendados sus mantenimientos también favorece a la hora de predecir posibles fallas y errores que puedan presentarse. *Considero que ha sido fundamental para poder entender de mejor manera como opera el departamento de servicio técnico adjunto con eso para conocer un repertorio más amplio de equipos y dispositivos a pesar de la poca o nula interacción con algunos de los mismos.*

VI. RECOMENDACIONES

PARA BIOTEC SUMINISTROS MÉDICOS

1. Incorporar la digitalización de las Ordenes de Trabajo, con la finalidad de llevar un mejor orden y récord de las mismas, haciendo llegar al cliente una copia tanto física como digital, esto con el fin de crear y conservar un respaldo legal para la empresa por cualquier eventualidad de este tipo.
2. Evaluar la posibilidad de acercarse a los clientes particulares, instituciones y organizaciones con el propósito de conocer los niveles de satisfacción con los distintos productos adquiridos directamente de BioTec, con el objetivo de obtener y analizar oportunidades de mejora.
3. Considerar una posible modificación al método que utilizan actualmente para llevar una bitácora tanto de mantenimientos como de los equipos que se encuentran distribuidos en cada una de las clínicas, hospitales o instituciones, con la finalidad de llevar un mejor control de manera que no ocurran malentendidos o confusiones por ninguna de las dos partes, de igual manera esto podría traer como beneficio una mejora en distintos aspectos para la parte de servicio. Cabe resaltar que BioTec actualmente cuenta con una de las mejores capacidades de respuesta a la hora de dar servicio y apoyo técnico.

PARA UNITEC SPS

1. Considerar la incorporación de talleres de electrónica básica, estos son de suma importancia debido a que en las clases generales dichos temas no son abordados en su totalidad, sin embargo, se vuelven indispensables en el día a día de un Ingeniero Biomédico, y en temas como estos los Técnicos Biomédicos sacan una ventaja sobre los Ingenieros Biomédicos.
2. Analizar la posibilidad de realizar acercamientos con distintas empresas dedicadas a la producción y venta de equipos médicos con alta presencia en el mercado con la finalidad de sacar provecho de sus herramientas educativas, muchas de las cuales son de acceso libre.
3. Debido a la alta complejidad de la rama de imagenología y su alta relación con la parte anatómica y fisiológica del ser humano, se recomienda analizar la posibilidad de poder incorporar talleres o cursos con mayor relación a los temas anteriormente mencionados, como opción podría ser aprovechar la nueva relación/convenio con el gremio de enfermería recientemente consolidado junto a UNAH-VS.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Angiografía coronaria: MedlinePlus enciclopedia médica. (s. f.). Recuperado 8 de junio de 2024, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003876.htm>

Capacitación de personal: Qué es, tipos y metodologías | Multiplica Talent. (s. f.). Recuperado 4 de mayo de 2024, de <https://www.multiplicatalent.com/blog/gestion-talento/capacitación-personal/>

Coronado, R. (2023, junio 14). Cómo gestionar el mantenimiento de equipos médicos. - Gestión de equipo médico. Biomédica Aplicada. <https://bioap.com.mx/como-gestionar-el-mantenimiento-de-equipos-medicos-con-bioap-cmms/>

Dispositivos médicos—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. (2024, marzo 29). <https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos>

Gestión de mantenimiento hospitalario: ¿cómo mejorarla con tecnología? (s. f.). Recuperado 4 de mayo de 2024, de <https://www.prysmex.com/blog/gestion-de-mantenimiento-hospitalario>

Imagen por Resonancia Magnética (IRM). (s. f.). National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Recuperado 6 de junio de 2024, de <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/imagen-por-resonancia-magn%C3%A9tica-irm>

La gestión hospitalaria: Claves e importancia. (s. f.). UNIR. Recuperado 4 de mayo de 2024, de <https://www.unir.net/salud/revista/gestion-hospitalaria/>

Mantenimiento a equipos médicos: Por qué y cómo hacerlo | Promedco. (s. f.). Recuperado 2 de mayo de 2024, de <https://www.promedco.com/noticias/importancia-mantenimiento-de-equipos-medicos>

MKT. (2023, mayo 10). Mantenimiento Hospitalario: Comprenda la importancia | Engeman®. Blog Engeman® Software de Mantenimiento GMAO/CMMS. <https://blog.engeman.com/es/mantenimiento-hospitalario/>

¿Qué es un CMMS? Definición, funcionamiento y beneficios | IBM. (2024, enero 8). <https://www.ibm.com/mx-es/topics/what-is-a-cmms>

¿Qué hace un Ingeniero Biomédico de Gestión Hospitalaria? (s. f.). Recuperado 4 de mayo de 2024, de <https://www.igibsa.com/a-que-se-dedica-un-ingeniero-biomedico-de-gestion-hospitalaria/>

Reparadores de equipos médicos—Today's Military. (s. f.). Recuperado 4 de mayo de 2024, de <https://www.todaymilitary.com/es/careers-benefits/careers/medical-equipment-repairers>

SYI Sejiro Yazawa Iwai. (s. f.). syi. Recuperado 18 de mayo de 2024, de <https://www.sejiroyazawaiwai.com/>

Team, I. (2023, octubre 10). Plan de mantenimiento preventivo en 5 pasos • Infraspak Blog. <https://blog.infraspeak.com/es/plan-de-mantenimiento-preventivo/>

Tomografía Computarizada (TC). (s. f.). National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Recuperado 6 de junio de 2024, de <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc>

Ultrasonido. (s. f.). National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Recuperado 6 de junio de 2024, de <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido>

VIII. ANEXOS

MP a Angiógrafo y polígrafo en HDV



Desinstalación de TAC Philips en Hospital Adventista de Valle de Ángeles

