



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

DISS HONDURAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERÍA EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21921004 MARCO TULIO MEJIA ROSALES

ASESOR: REYNA VALLE

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

MARZO, 2023

DEDICATORIA

A Dios, por darnos el privilegio de vivir.

A nuestras familias que con mucho esfuerzo nos apoyaron a seguir adelante.

Marco Tulio Mejía Rosales

AGRADECIMIENTOS

-Marco Tulio Mejía Rosales

A mi padre Marco Tulio Mejía Hernández, por ser mi único guía en mi vida, con quien he aprendido todo lo bueno de esta vida y por apoyarme en situaciones difíciles.

-Empresa

Agradezco a la empresa DISS por brindarme la oportunidad y el apoyo para poder llevar a cabo mi practica profesional en sus instalaciones.

A todos nuestros catedráticos que con su paciencia han sabido darnos su conocimiento durante nuestra carrera universitaria.

Y a nuestros compañeros, que durante estos años de estudio nos hemos apoyado y que ahora podemos llamar amigos.

EPÍGRAFE

Declara el pasado, diagnostica el presente, pronostica el futuro. Practica estos actos.

Hipócrates

RESUMEN EJECUTIVO

El uso de la tecnología médica en diagnóstico por imagen ha venido demostrando a lo largo de los años un alto impacto en el cuidado de la salud, ya que ha venido evolucionando de manera constante muchas de las enfermedades se están detectando de manera temprana por lo que, los tratamientos están teniendo una mejor eficacia.

Cuando se muestra un aumento que va más allá del campo del diagnóstico, el área de la prevención y la terapia contribuye gradualmente en la reducción de los costos referentes a los cuidados de la salud de manera global.

En Honduras se cuenta con diferentes empresas dedicadas a la venta de equipos de diagnóstico por imagen de igual manera mismas empresas brindan los servicios de instalación, mantenimientos y seguimientos a los equipos médicos. Algunos de estos equipos se pueden demostrar en la modalidad de Tomografía computarizada, sistemas de fluoroscopia, sistemas de resonancia magnética, mamografías, equipos de ultrasonidos, y arcos en C.

Es por esto que las actividades que se ejecutaran durante el periodo de práctica en la empresa prestadora de estos servicios cuentan con la certificación para poder brindar todos los servicios necesarios para la instalación y seguimientos de los equipos de diagnóstico por imagen de la marca SIEMENS.

Palabras clave: certificación, diagnóstico, instalación, mantenimientos, servicios, tecnologías.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|---------|--|----|
| I. | Introducción | 1 |
| II. | Generalidades de la Empresa..... | 2 |
| 2.1 | Descripción de la empresa | 2 |
| 2.1.1 | Historia de la empresa | 2 |
| 2.1.2 | Misión de la empresa | 3 |
| 2.1.3 | Visión de la empresa..... | 4 |
| 2.1.4 | Valores de la empresa..... | 4 |
| 2.1.5 | Jerarquía del departamento..... | 4 |
| 2.2 | Objetivos del Puesto | 5 |
| 2.2.1 | Objetivo general..... | 5 |
| 2.2.2 | Objetivos específicos | 5 |
| III. | Marco Teórico..... | 6 |
| 3.1 | Análisis del sector..... | 6 |
| 3.2 | Fundamentos Teóricos..... | 7 |
| 3.2.1 | Equipos médicos | 7 |
| 3.2.2 | Equipos de diagnóstico por imagen..... | 8 |
| 3.2.2.1 | Medicina Nuclear..... | 8 |
| 3.2.2.2 | Rayos X..... | 8 |
| 3.2.2.3 | Angiografía | 9 |
| 3.2.2.4 | Tomografía Computarizada..... | 9 |
| 3.2.2.5 | Resonancia Magnética..... | 9 |
| 3.2.2.6 | Mamógrafo | 10 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.2.2.7 | Arcos en C | 10 |
| 3.2.2.8 | Sistemas de Ultrasonidos | 10 |
| 3.2.3 | Mantenimiento de equipos médicos..... | 11 |
| 3.2.3.1 | Mantenimiento preventivo | 11 |
| 3.2.3.2 | Mantenimiento correctivo..... | 11 |
| 3.3 | Instalación de equipos médicos | 12 |
| IV. | Desarrollo | 15 |
| 4.1 | Semana 1: Enero 16-20 | 15 |
| 4.1.1 | Objetivos | 15 |
| 4.1.2 | Descripción de Las Actividades..... | 15 |
| 4.1.2.1 | Lectura de manual de operación UPS JOVYTEC L..... | 15 |
| 4.1.2.2 | Lecturas sobre elaboración de reportes de mantenimientos preventivos..... | 19 |
| 4.1.2.3 | Visita Hospital san Felipe, Tegucigalpa..... | 19 |
| 4.1.2.4 | Mantenimiento preventivo a tomógrafo somatom go marca siemens..... | 21 |
| 4.1.2.5 | Trabajo administrativo..... | 35 |
| 4.1.2.6 | Inducción y capacitación acerca de la empresa Diss | 35 |
| 4.2 | Semana 2: Enero 23-25 | 36 |
| 4.2.1 | Objetivos | 36 |
| 4.2.2 | Descripción de Las Actividades..... | 36 |
| 4.2.2.1 | Cierre de llamadas..... | 36 |
| 4.3 | Semana 3: Enero 30-Febrero 3..... | 36 |
| 4.3.1 | Objetivos | 36 |
| 4.3.2 | Descripción de Las Actividades..... | 36 |
| 4.3.2.1 | Visita Hospital San Felipe | 36 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.3.2.2 | Visita Centro Analiza TGU..... | 38 |
| 4.4 | Semana 4: Febrero 6-Febrero 10..... | 38 |
| 4.4.1 | Objetivos | 38 |
| 4.4.2 | Descripción de Las Actividades..... | 38 |
| 4.4.2.1 | Visita Hospital San Felipe | 38 |
| 4.4.2.2 | Base de datos OneDrive..... | 40 |
| 4.4.2.3 | Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Orbic..... | 40 |
| 4.4.2.4 | Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Avantic..... | 42 |
| 4.4.2.5 | Acercamiento con la Sra. Sofia, de Bienes nacionales del Hospital San Felipe 44 | |
| 4.5 | Semana 5: Febrero 13-Febrero 19..... | 44 |
| 4.5.1 | Objetivos | 44 |
| 4.5.1.1 | Copia de packing list firmado de recibido por parte de bienes nacionales del Hospital San Felipe..... | 44 |
| 4.5.1.2 | Desembalaje del equipo de mamografía y componentes..... | 44 |
| 4.6 | Semana 6: Febrero 20-Febrero 24 | 48 |
| 4.6.1 | Objetivos | 48 |
| 4.6.1.1 | Fijación del equipo Mammomat Fusion con su estación de trabajo | 48 |
| 4.6.1.2 | Instalación de cableado de comunicación..... | 48 |
| 4.6.1.3 | Llenado de acta de recepción Honduras..... | 48 |
| 4.6.1.4 | Desembalaje de syngo via, ajuste de resolución y calibración de la estación (primeros pasos)..... | 48 |
| 4.7 | Semana 7: Febrero 27-Marzo 3 ---en proceso | 56 |
| 4.7.1 | Objetivos | 56 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.7.1.1 | verificación de actas de recepción de equipos..... | 56 |
| 4.7.1.2 | Tablero de alimentación eléctrica y cableado de comunicación..... | 56 |
| 4.7.1.3 | Startup MAMMOMAT Fusion..... | 56 |
| 4.7.1.4 | Startup estaciones SYNGOVIA..... | 56 |
| V. | Conclusiones | 70 |
| VI. | Recomendaciones | 71 |
| VII. | Bibliografía | 72 |
| VIII. | "Anexos" | 75 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|------------------------|--|----|
| Ilustración 1- | Logo de DISS..... | 2 |
| Ilustración 2- | Línea de tiempo de historia de la empresa DISS..... | 3 |
| Ilustración 3- | Jerarquía Departamento de Servicio | 4 |
| Ilustración 4- | Fuente UPS JPVYTEC L..... | 16 |
| Ilustración 5- | Comprensión de las conexiones eléctricas mediante el diagrama de la UPS . | 17 |
| Ilustración 6- | Aprendizaje de la UPS..... | 18 |
| Ilustración 7- | Inspección visual 1 del are para equipos de mamógrafos SIEMENS..... | 19 |
| Ilustración 8- | Inspección visual 2 del are para equipos de mamógrafos SIEMENS | 20 |
| Ilustración 9- | Inspección visual del tablero para la instalación de equipos de mamografías SIEMENS. | 21 |
| Ilustración 10- | Inspección Visual General del equipo – Tomógrafo SOMATOM go..... | 22 |
| Ilustración 11- | Inspección de maquinaria y pruebas operativas Tomógrafo SOMATOM go | 23 |
| Ilustración 12- | Chequeo del primer filtro de aire del Tomógrafo SOMATOM go | 24 |
| Ilustración 13- | Chequeo del segundo filtro de aire del Tomógrafo SOMATOM go..... | 25 |
| Ilustración 14- | Colocación del primer filtro de aire nuevos del Tomógrafo SOMATOM go.... | 26 |
| Ilustración 15- | Colocación del segundo filtro de aire nuevos del Tomógrafo SOMATOM go | 27 |
| Ilustración 16- | Acompañamiento previo a realizar las pruebas de mantenimiento..... | 28 |
| Ilustración 17- | Colocación y ajuste del phantom del Tomógrafo..... | 29 |
| Ilustración 18- | Comprobación de la posición del phantom del Tomógrafo..... | 30 |
| Ilustración 19- | Comprobación Homogeneidad, ruido y cortes del phantom del Tomógrafo. | 31 |
| Ilustración 20- | Finalización del sistema del tomógrafo SOMATOM go..... | 32 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 21- Verificación de la alimentación eléctrica(L1-L2-L3) y (PE-L1, PE-L2, PE-L3) | 33 |
| Ilustración 22- Limpieza del equipo | 34 |
| Ilustración 23- Visita Hospital San Felipe, área de mamografía | 37 |
| Ilustración 24- Visita Hospital San Felipe, área de mamografía. | 39 |
| Ilustración 25- Historial de Reportes..... | 40 |
| Ilustración 26- Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Orbic..... | 41 |
| Ilustración 27- Pruebas de disparo Arco en C. | 42 |
| Ilustración 28- Limpieza y mantenimiento de Arco en C ARCADIS Avantic..... | 43 |
| Ilustración 29- Desembalaje de Equipo Mammomat Fusion de SIEMENS..... | 45 |
| Ilustración 30- Colocación del equipo previo a fijar. | 46 |
| Ilustración 31- Instalación de UPS y banco de baterías para el equipo de mamógrafo..... | 47 |
| Ilustración 32- Fijación del equipo MAMMOMAT Fusion..... | 49 |
| Ilustración 33- Verificación de alimentación de la caja del contactor..... | 50 |
| Ilustración 34- Conexión eléctrica hacia el equipo MMMOMAT Fusion. | 51 |
| Ilustración 35- Instalación de la estación y cables de comunicación. | 52 |
| Ilustración 36- Instalación 2, de la estación y cables de comunicación..... | 53 |
| Ilustración 37- MAMMOMAT Fusion Alimentado..... | 54 |
| Ilustración 38- Conexión eléctrica del Mamógrafo | 55 |
| Ilustración 39- Verificación, peinado de cableado del MAMOMAT Fusion..... | 57 |
| Ilustración 40- Encendido del MAMMOMAT Fusion. | 58 |
| Ilustración 41- Arranque del equipo para pruebas iniciales (rotaciones)..... | 59 |
| Ilustración 42- Verificaciones de rotación del equipo MAMMOMAT Fusion..... | 60 |
| Ilustración 43- Pruebas de comunicación entre el equipo y la estación | 61 |
| Ilustración 44- Pruebas de Rotación del Equipo MAMMOMAT Fusion..... | 62 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 45- Encendido de la estación de procesamiento de imágenes SYNGOVIA..... | 63 |
| Ilustración 46- Exportación de imágenes de prueba 1 | 64 |
| Ilustración 47- Exportación de imágenes de prueba 2 | 65 |
| Ilustración 48- Startup SYNGOVIA para cada mamógrafo MAMMOMAT Fusion..... | 66 |

I. INTRODUCCIÓN

Los equipos médicos enfocados a capturar imágenes médicas son de gran importancia para la medicina actual. Esto ha permitido observar internamente tanto la morfología humana como la fisiología interna sin ninguna intervención invasiva en el paciente a menos que sea necesaria. Modalidades de imagen para el diagnóstico oportuno, desde radiografías hasta resonancias magnéticas.

Muchas de las determinaciones del sector salud en condiciones críticas dependen o están influenciadas por ir de la mano con equipos de diagnóstico por imagen para poder brindar soluciones, por esto muchos centros sanitarios optan por querer adquirir tecnologías medicas enfocadas al diagnóstico por imagen de ultima generación. Lo cual esto ha venido brindándose por diferentes empresas proveedoras de estos equipos.

DISS al ser una empresa que trabaja en la distribución de equipos médicos de imagen de ultima generación, han demostrado ser una compañía fuertemente establecida en Honduras a pesar de haber iniciado en el año 2020, con lo que ha venido depositando su confianza a todo el sector salud mediante la prestación de sus diferentes servicios, y ya que es una empresa certificada por la marca SIEMENS, esto hace querer que muchas de las instituciones sanitarias quieran adquirir sus equipos de imagen de última tecnología de esta marca.

En el capítulo II se describen las generalidades de la empresa así como parte de su historia mediante una línea de tiempo, además se podrá conocer acerca de su misión, visión y valores de la empresa. En el capítulo III se describirá el desarrollo de la practica profesional. En el capitulo IV se demuestran las actividades realizadas cronológicamente para poder cumplir con las labores establecidos por la empresa. En el capítulo V se estará abarcando lo que son las conclusiones de acuerdo con los objetivos y los resultados obtenidos en la práctica. En el capítulo VI se describirá las recomendaciones para la empresa. En el capítulo VII Bibliografías y en el capítulo VII se podrán observar los anexos.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Dentro de este capítulo se detallo toda la información clave para poder conocer acerca de la empresa DISS, su historia mediante una línea de tiempo, la división de jerarquía del departamento en el que se realizaron las actividades para poder efectuar la práctica profesional.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En este apartado se menciona parte de su historia, así como sus valores, misión y visión de la empresa DISS.

2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

La empresa DISS tuvo sus inicios en Puerto Rico en el año 2001, por un grupo de profesionales que contaban con más de 60 años de experiencia, que a la misma vez que combinaban las técnicas en el mercadeo de equipos de imágenes de diagnóstico médico de alta gama.



Ilustración 1- Logo de DISS

Fuente: *(DISS, Corporate)*

Como se puede observar, en la ilustración 2, en el año 2006 se llevo a cabo una nueva modalidad para la resolución de problemas mediante un nuevo sistema llamado Digital solutions, hasta en el año 20012 la empresa DISS estableció fuertes relaciones con la marca

SIEMENS el cual le permitió a la empresa ser una de las marcas certificadas por SIEMENS para la venta de la misma marca.

En el año 2016, esta empresa se logró expandir adentrándose en República Dominicana y Guatemala, en el año 2018, la empresa DISS ya no solo contaba con los permisos de SIEMENS para poder distribuir sus equipos de imágenes, sino que también ya contaba con los permisos para poder brindar servicios de mantenimientos y seguimientos, gracias a las capacitaciones al personal de servicio por parte de SIEMENS.

En el año 2020 la empresa DISS logro alcanzar una mayor cobertura ya que pudo dar inicios de ventas y servicios en los países correspondientes a Jamaica y Honduras.

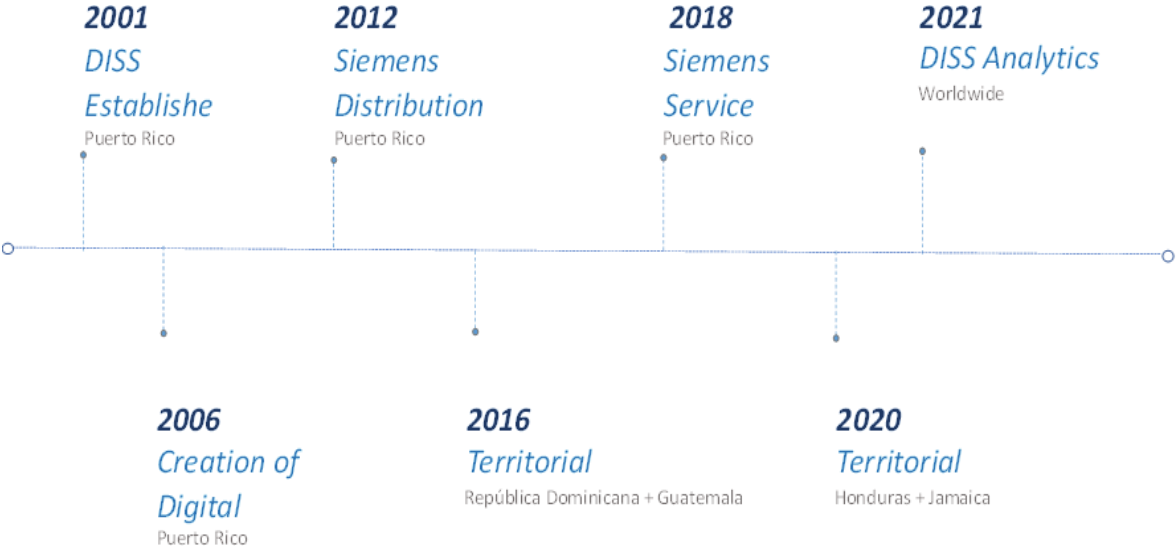


Ilustración 2- Línea de tiempo de historia de la empresa DISS

Fuente: (DISS, Corporate)

2.1.2 MISIÓN DE LA EMPRESA

Superar las expectativas de nuestros clientes con un servicio profesional y excelente a todos los niveles, oportuno(DISS, Corporate).

2.1.3 VISIÓN DE LA EMPRESA

Ser líderes de confianza en nuestros mercados haciendo accesibles las últimas soluciones medicas con el objetivo de mejorar la salud de nuestra comunidad(DISS, Corporate).

2.1.4 VALORES DE LA EMPRESA

Calidad, Integridad, Sentido de Urgencias, Comunicación, innovación, ejecución(DISS – Corporate)

2.1.5 JERARQUÍA DEL DEPARTAMENTO.

En la Ilustración 3, se muestra la jerarquía compartida de la empresa DISS Centroamérica, el cual se divide de la manera siguiente.

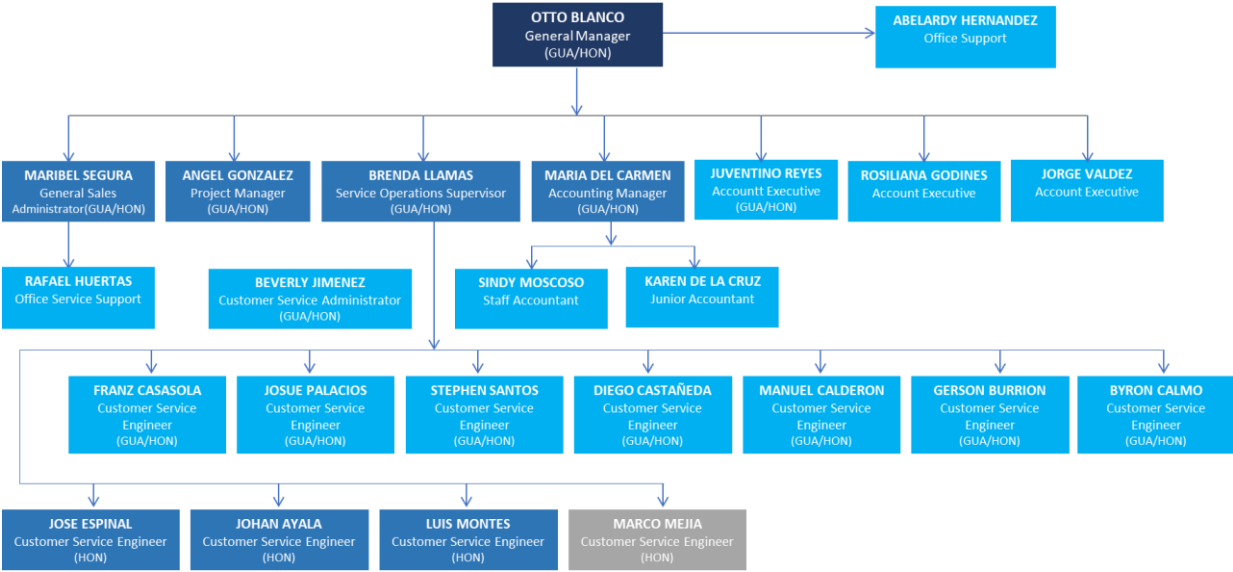


Ilustración 3- Jerarquía Departamento de Servicio.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

- a) Desarrollar actividades de mantenimiento, instalación de equipos, atención a llamadas correctivas y trabajo administrativo.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Detallar y comprender los requisitos establecidos para la instalación de los equipos médicos de la marca SIEMENS.
- b) Estudiar los manuales para poder llevar a cabo los Start-Up de los equipos, conocer sus características e interfaces y de esa manera brindar un servicio rápido y de calidad a cada cliente.
- c) Distinguir las distintas necesidades que cubre cada equipo médico distribuido de la marca SIEMENS para satisfacer y cumplir con los requerimientos de cada cliente.
- d) Registrar mantenimientos preventivos, correctivos y llenado de protocolos de los mantenimientos para garantizar el buen funcionamiento de los equipos.
- e) Brindar atención presencial o por servicio remoto para la clarificación y el cierre de una falla reportada por el cliente.

III. MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se abarcará el análisis del sector, así como los servicios que ofrece la empresa DISS Honduras, de igual manera se darán a conocer los conocimientos claves referentes a las actividades que se realizan en la empresa.

3.1 ANÁLISIS DEL SECTOR

La presencia de DISS en Honduras se centra en el servicio de equipos de imágenes y distribución de soluciones para el sector salud en la región. En este sentido, el análisis del sector de equipos de imágenes médicas en Centroamérica es un mercado en crecimiento debido al aumento de la demanda de servicios de salud en la región. Este sector incluye la venta y distribución de equipos de imagen médica, tales como tomografías, resonancias magnéticas, mamógrafos, ultrasonidos y rayos X.

A continuación, se presentan algunos aspectos relevantes del sector en la región:

Mercado: El mercado de equipos de imágenes médicas en Centroamérica está compuesto por grandes empresas internacionales como Siemens, Philips, GE Healthcare, Toshiba, entre otras. También existen empresas locales que ofrecen productos y servicios de imágenes médicas.

Demanda: La demanda de equipos de imágenes médicas ha ido en aumento en la región debido al creciente número de personas que requieren servicios de salud y a la necesidad de diagnósticos precisos para una atención médica adecuada.

Precios: Los precios de los equipos de imágenes médicas en Centroamérica son generalmente más altos que en otros mercados, debido a los altos costos de importación y a la necesidad de contar con tecnología de última generación para un diagnóstico preciso. Sin embargo, existen opciones más accesibles y empresas como DISS, que ofrecen financiamiento para la compra de estos equipos.

Distribución: La distribución de equipos de imágenes médicas en Centroamérica se realiza principalmente a través de empresas especializadas en el sector, quienes cuentan con personal

técnico capacitado para ofrecer servicios de instalación, mantenimiento y reparación de los equipos.

Tendencias: Las tendencias en el sector de equipos de imágenes médicas en Centroamérica incluyen el aumento de la demanda de equipos portátiles y de fácil movilidad, la integración de tecnología avanzada como inteligencia artificial para la interpretación de imágenes, y la implementación de sistemas de telemedicina para el diagnóstico a distancia.

En resumen, la presencia de la empresa DISS Honduras en el sector de equipos de imágenes médicas en Centroamérica e enfoca en proveer equipos de imágenes de la marca SIEMENS y distribución de soluciones en el sector salud, ya que la venta de estos equipos y servicios es un mercado en crecimiento con una demanda en aumento y una amplia variedad de opciones para los proveedores de servicios de salud.

3.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Dentro de este apartado se hará énfasis sobre el conocimiento en el área de biomédica para el cumplimiento de las actividades establecidas por la empresa.

3.2.1 EQUIPOS MÉDICOS

Los dispositivos médicos son una parte fundamental del sistema médico. Son indispensables para la prevención, diagnóstico, el tratamiento y rehabilitación para las enfermedades de forma segura y eficaz. Las etapas para fabricación, regulación, planificación, evaluación, adquisición y gestión de dispositivos médicos son bastantes complejas pero que a la misma vez son muy esenciales para poder garantizar su calidad, seguridad para el uso (*Dispositivos Médicos - OPS/OMS | Organización Panamericana de La Salud*).

En el mercado de dispositivos médicos se ha visto un crecimiento acelerado en los últimos años; observando el desarrollo tecnológico del mercado de la salud, cuyo objetivo es brindar y mejorar el bienestar de los pacientes (*Dispositivos Médicos - OPS/OMS | Organización Panamericana de La Salud, n.d.*).

3.2.2 EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Los equipos de imágenes ayudan a las personas a diagnosticar condiciones de salud sin comprometer la comodidad y seguridad del paciente o del operador. Los médicos que operan dispositivos o analizan imágenes suelen convencer a los administradores sobre qué dispositivos comprar. Por lo tanto, los avances científicos y tecnológicos en imagen deben apuntar a satisfacer las necesidades de pacientes, operadores y médicos. (Sánchez, n.d.)

3.2.2.1 Medicina Nuclear

El uso de energía nuclear es una particularidad que emplea técnicas seguras, prácticamente indoloras y congruo efectivas para retener declaración consultorio en los pacientes sobre enfermedades quia transmisibles, como las oncológicas. Esto permite la detención de alteraciones dentro del organismo del paciente, previamente de que las enfermedades presenten síntomas, posibilitando la facilidad y eficacia de tratamientos tempranos más efectivos y pronósticos más favorables para garantizar la mejora en la calidad de salud de las personas.

Es importante tener en cuenta que las cantidades de radiación a la que se expone un paciente en medicina nuclear es la misma, o incluso menor, que la de un examen de rayos X normal. Además, se tienen las ventajas de ser una serie de técnicas mínimamente invasiva, ya que, a diferencia de otras técnicas diagnósticas como la cirugía exploratoria, basta con ingerir un líquido de contraste para obtener un diagnóstico completo y certero. (*Medicina Nuclear | Argentina.Gob.Ar*, n.d.)

3.2.2.2 Rayos X

Las radiografías, o radiografías óseas, usan cantidades muy pequeñas de radiación ionizante para crear imágenes de todos los huesos del cuerpo. Se utiliza comúnmente para diagnosticar fracturas y articulaciones dislocadas. Las radiografías óseas son la forma más rápida y sencilla para que los médicos vean y evalúen fracturas, lesiones y anomalías articulares.

El equipo comúnmente utilizado para las radiografías óseas consiste en un tubo de rayos X suspendido sobre la mesa en la que se acuesta el paciente. Los cajones debajo de la

mesa almacenan películas de rayos X o placas de imágenes. La radiografía se puede tomar con el paciente en posición vertical, como una radiografía de rodilla. (Radiology (ACR), n.d.-c)

3.2.2.3 Angiografía

Una máquina de angiografía es un dispositivo médico que utiliza rayos X y un sistema digital para eliminar estructuras no deseadas y hacer visibles los vasos sanguíneos del cuerpo (arterias y venas).

En general, cuando un médico sospecha que un paciente tiene una lesión o un aneurisma venoso o arterial, el diagnóstico y tratamiento oportunos pueden salvar la vida del paciente. El equipo de angiografía juega un papel fundamental en esto, ya que permite obtener imágenes en tiempo real en el sistema vascular. Además, posibilita procedimientos terapéuticos que modifican el trastorno a nivel endovascular. (*Angiógrafo: Excelencia En Alta Complejidad*, n.d.)

3.2.2.4 Tomografía Computarizada

Una tomografía computarizada de la cabeza utiliza una máquina especial de rayos X para evaluar lesiones en la cabeza, dolores de cabeza intensos, mareos y otros síntomas de aneurismas, hemorragias, derrames y tumores cerebrales. También ayuda a los médicos a evaluar la cara, los senos nasales y el cráneo, así como a planificar la radioterapia para tumores cerebrales. En emergencias, puede detectar rápidamente lesiones y hemorragias internas para salvar vidas. (Radiology (ACR), n.d.-a)

3.2.2.5 Resonancia Magnética

Las máquinas de resonancia magnética se utilizan para crear imágenes detalladas de los órganos y tejidos del cuerpo humano sin necesidad de rayos X o radiación "ionizante". En cambio, la resonancia magnética se basa en campos magnéticos fuertes que cambian rápidamente. Las computadoras se usan para crear imágenes que se pueden usar para diagnosticar la presencia de lesiones o enfermedades.

En general, la resonancia magnética produce imágenes que pueden mostrar la diferencia entre tejido sano y enfermo o anormal. Los médicos usan resonancias magnéticas para observar el cerebro, la columna vertebral, las articulaciones, el abdomen, el tórax, los vasos sanguíneos, el corazón y más. (*Equipo de resonancia magnética*, n.d.)

3.2.2.6 Mamógrafo

Una máquina de mamografía es una caja que contiene un tubo que produce rayos X. Este dispositivo se usa exclusivamente para exámenes de rayos X de mama y tiene un accesorio especial para limitar la exposición de rayos X a la mama solamente. Este dispositivo tiene un dispositivo que sostiene y comprime el tórax y se coloca de manera que el médico pueda tomar imágenes desde diferentes ángulos.

La tomosíntesis mamaria se realiza en máquinas de mamografía digital, pero no todas las máquinas de mamografía digital están equipadas con tomosíntesis. (Radiology (ACR), n.d.-b)

3.2.2.7 Arcos en C

Un arco en C es un dispositivo especializado en imágenes de rayos X que recibe su nombre de su diseño arqueado o semicircular. La tecnología ha evolucionado rápidamente desde que se introdujo por primera vez en el mercado hace más de 50 años. Los sistemas de imágenes móviles ahora son esenciales. La posibilidad de visualizar imágenes de alta resolución en tiempo real sin mover al paciente aporta la solución a las nuevas necesidades de clínicas y hospitales.

Las aplicaciones del arco en C sin duda abarcan muchas áreas y campos de la medicina, principalmente la cirugía. Las principales aplicaciones de estos dispositivos se encuentran en los campos de la cirugía general, cirugía abdominal, cirugía torácica, traumatología y ortopedia, cirugía vascular, cardiología y neurocirugía. (*Arco En C Blog*, n.d.)

3.2.2.8 Sistemas de Ultrasonidos

El ultrasonido usa ondas sonoras para crear imágenes de las estructuras internas del cuerpo. Ayuda a diagnosticar la causa del dolor, la hinchazón y la infección en los órganos internos del cuerpo y examina el feto (feto) de las mujeres embarazadas. En los niños pequeños, los médicos suelen utilizar ecografías para examinar el cerebro, las caderas y la columna vertebral. También es útil para biopsias, diagnóstico de enfermedades del corazón y evaluación del daño después de un ataque al corazón. El ultrasonido es seguro, no invasivo y no usa radiación.

Este procedimiento requiere poca o ninguna preparación. Su médico le dirá cómo prepararse, incluso si debe comer o beber de antemano. Deje sus joyas en casa y use ropa holgada y cómoda. Es posible que deba usar una bata específica. (Radiology (ACR), n.d.-d)

3.2.3 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS

Un equipo médico profesional cumple una labor fundamental en nuestra sociedad, no solo para el tratamiento de diversas complicaciones de salud, sino también para su prevención.

Por lo que, se debe considerar que la falta de mantenimiento de los dispositivos médicos puede generar problemas de diagnóstico y resultados erróneos. Idealmente, los riesgos se minimizan para que los pacientes no se vean afectados negativamente. (*Mantenimiento a Equipos Médicos*, n.d.)

3.2.3.1 Mantenimiento preventivo

Este se considera un proceso para mantener en buen estado los equipos e instrumentos utilizados en el centro médico. También se utiliza para el mantenimiento y las inspecciones para evitar que se produzcan daños.

Por lo expuesto, un programa de mantenimiento preventivo es básicamente un conjunto de actividades que posibilitan el manejo correcto y eficiente de los dispositivos médicos, tales como modificaciones semanales y diarias, reemplazo de accesorios, repuestos y componentes, basado en la práctica habitual de actividades tales como calibración, inspección, pruebas de operatividad y limpieza. (*Mantenimiento a Equipos Médicos*, n.d.)

3.2.3.2 Mantenimiento correctivo

La finalidad del mantenimiento correctivo es evaluar las actividades de control técnico necesarias para restablecer los parámetros iniciales de funcionamiento de los dispositivos médicos y asegurar herramientas, instrumentos, repuestos y accesorios. Hay dos tipos de trabajos de reparación: (*Mantenimiento a equipos médicos*, n.d.)

- Anormalidad inesperada: Ocurre cuando no se toman las precauciones adecuadas.

- Programado: Preprogramado para realizar el mantenimiento.

3.3 INSTALACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS

La incorporación de cambios en un sistema complejo de equipos eléctricos hospitalarios, como es el complejo sistema del cuerpo humano, requiere un proceso de evaluación previa del estado del sistema para garantizar que el sistema acepta el cambio satisfactoriamente y continúa funcionando correctamente.

Las instalaciones de equipos médicos requieren el desarrollo de un proyecto eléctrico y, al igual que los procedimientos quirúrgicos, requieren una evaluación de ingeniería previa rigurosa para garantizar que la instalación sea adecuada para integrar el equipo al sistema. De no ser así, realice los cambios necesarios para cada caso de diseño. (*Preoperatorio de Instalación de Equipos Médicos*, n.d.)

3.3.1 UBICACIÓN ADECUADA

La ubicación adecuada de los equipos médicos implica dos aspectos fundamentales.

En primer lugar, es necesario asegurarse de que todas las partes que conforman el equipo sean colocadas en el lugar que les corresponde, ya que, de lo contrario, el equipo podría presentar fallas.

Para garantizar que los equipos médicos cuenten con una correcta configuración e integración de sus componentes, es crucial que sean instalados por personas capacitadas para esta tarea. (*Instalación de equipos médicos*, 2019)

3.3.2 INSPECCIONAR LA INSTALACIÓN

La segunda etapa fundamental para una correcta instalación de los equipos médicos es la inspección minuciosa. Esta inspección debe llevarse a cabo con atención detallada para prevenir cualquier eventualidad que pueda afectar su funcionamiento.

La inspección debe abarcar todos los aspectos relacionados con los equipos médicos, ya que es la única forma de detectar cualquier componente faltante, dañado o mal ajustado.

3.3.3 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

Después de completar el ensamblaje de los equipos médicos, es crucial realizar pruebas inmediatas para comprobar su funcionalidad. Esto se debe a que existen fallas que no se pueden detectar de inmediato.

Las pruebas de funcionalidad de los equipos médicos tienen como objetivo no solo descartar posibles problemas en el equipo en sí, sino también detectar cualquier error en el proceso de ensamblaje. (*Instalación de equipos médicos*, 2019)

3.3.4 INSTRUCCIONES PARA EL USO

Finalmente, después de llevar a cabo todas las inspecciones necesarias para los equipos médicos y verificar su correcto funcionamiento, es esencial que las personas que los utilizarán sigan cuidadosamente las instrucciones establecidas.

Las instrucciones detalladas garantizan un uso adecuado de los equipos médicos, lo que ayuda a evitar una atención deficiente a los pacientes y posibles daños al equipo. La información sobre las instrucciones para el uso de los equipos médicos debe ser proporcionada al personal biomédico del centro médico. (*Instalación de equipos médicos*, 2019).

3.3.5 LABOR DE UN INGENIERO BIOMÉDICO

Los ingenieros biomédicos estudian materias científicas como matemáticas avanzadas, biología, química y física. Se espera que tengan una buena habilidad numérica y capacidad de cálculo. Después de completar un programa universitario, obtienen un título de ingeniería biomédica. Para adquirir conocimientos prácticos en el campo, realizan prácticas en centros de atención médica, empresas de investigación médica o compañías farmacéuticas. Para desempeñar sus funciones, deben poseer habilidades tales como:

Capacidad de comunicación, ya que desempeñan un papel importante en la formación de los profesionales médicos en el uso de dispositivos médicos y también en la comunicación de los hallazgos de sus estudios de investigación a las partes interesadas en la atención médica. Además, necesitan habilidades cuantitativas para realizar análisis estadísticos y de datos precisos para tomar decisiones informadas.

La habilidad para resolver problemas es esencial para crear soluciones innovadoras, ya que los ingenieros biomédicos se enfrentan a muchos desafíos durante el desarrollo de dispositivos médicos.

En algunos entornos, también pueden actuar como líderes de proyectos, lo que requiere habilidades de gestión de proyectos. Finalmente, dado que la fabricación de productos médicos y el trabajo en el sector de la tecnología médica implican trabajo en equipo y coordinación, también es crucial tener habilidades interpersonales y de comunicación efectivas.(Sriram, 2021)

IV. DESARROLLO

En el presente capítulo se demuestran las actividades asignadas durante cada semana referente a la práctica profesional que se llevó cabo en la empresa DISS.

4.1 SEMANA 1: ENERO 16-20

4.1.1 OBJETIVOS

1. Aprendizaje mediante lectura los manuales, reportes y protocolos de los equipos.
2. Familiarización con actividades administrativas.
3. Visitas a centros sanitarios y realización de mantenimiento.

4.1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.1.2.1 Lectura de manual de operación UPS JOVYTEC L

Estos son equipos que se utilizan para la alimentación y protección eléctrica, mediante la transformación de la tensión, rectificación, filtrado y regulación. De la misma manera se pudo estudiar y comprender la conexión eléctrica de la UPS que va desde la alimentación primaria de la UPS hasta las bobinas que alimentaran el equipo o dispositivo a encender.



Ilustración 4- Fuente UPS JPVYTEC L

Fuente: Autoría propia

The work at the UPS is now finished.

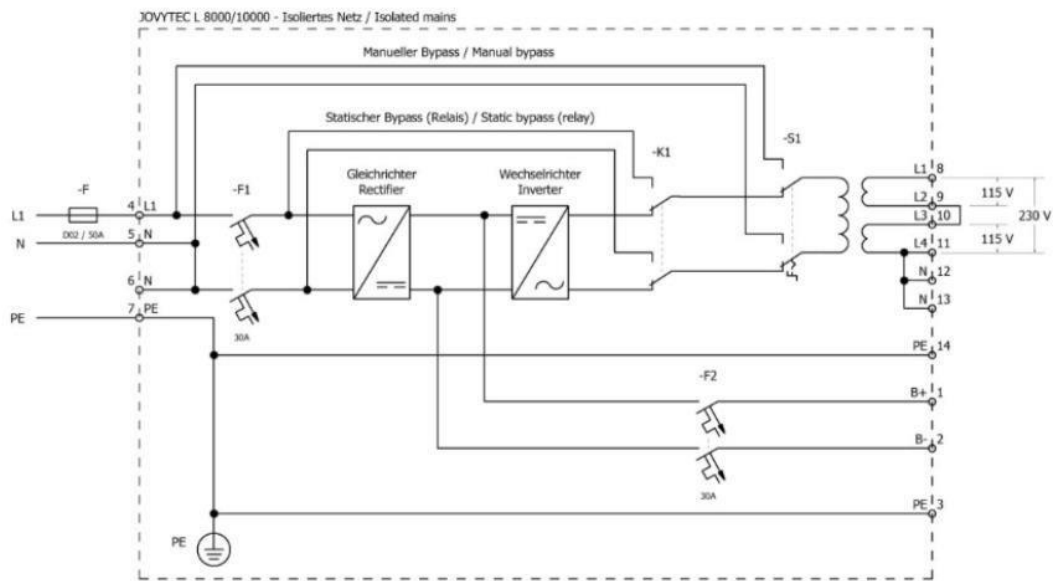


Ilustración 5- Comprensión de las conexiones eléctricas mediante el diagrama de la UPS

Fuente: Autoría propia

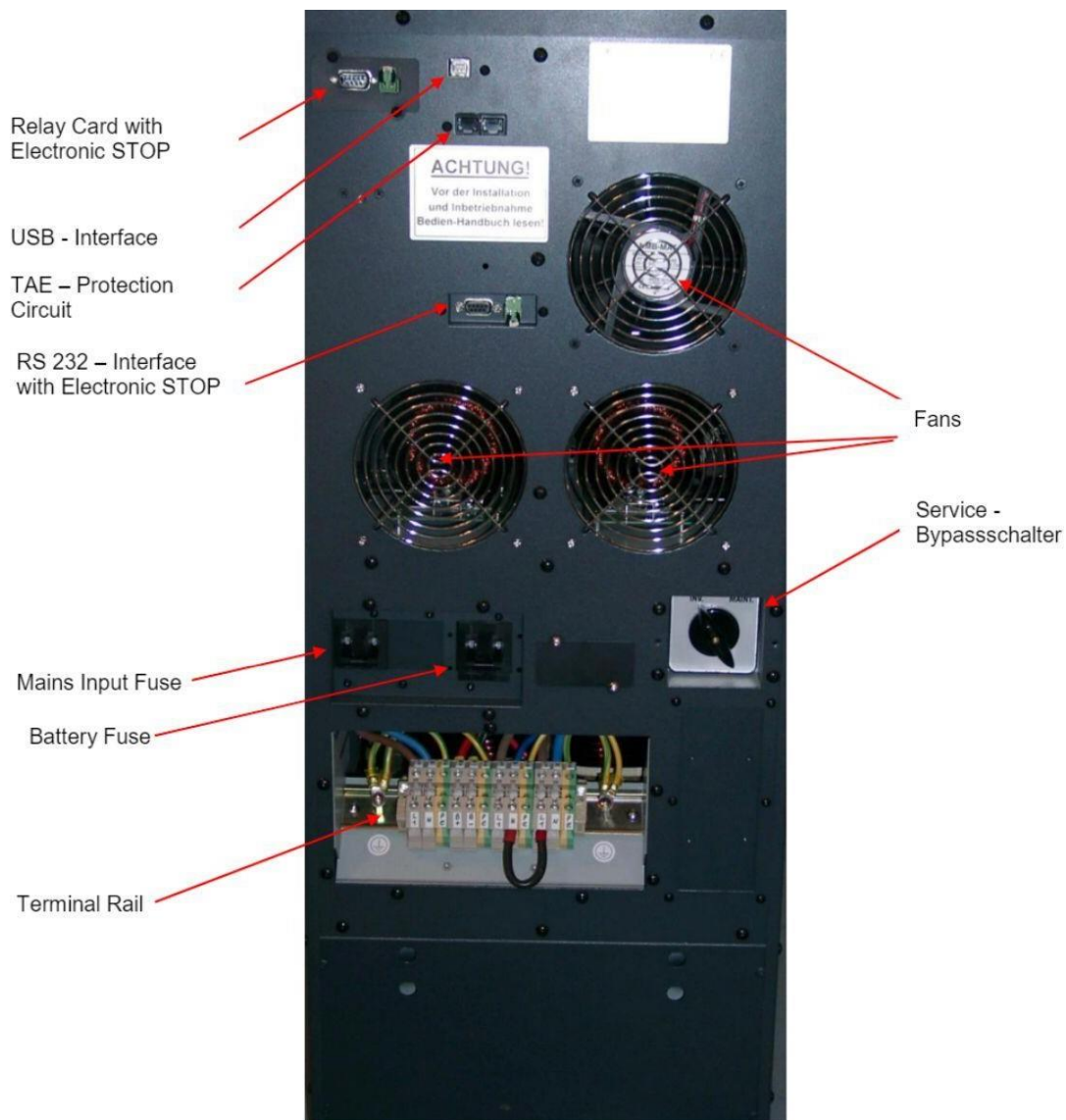


Ilustración 6- Aprendizaje de la UPS.

Fuente: Autoría propia.

Observación: Se estudio sobre la UPS ya que será necesario para poder llevar a cabo la instalación de 2 mamógrafos dentro de las instalaciones del Hospital San Felipe.

4.1.2.2 Lecturas sobre elaboración de reportes de mantenimientos preventivos

Se pudo visualizar y tomar nota de las actividades realizadas tales como: inspección visual, limpieza, lubricación, calibración y pruebas de funcionamiento que se ejecutan para el mantenimiento de un equipo de fluoroscopia específico.

4.1.2.3 Visita Hospital san Felipe, Tegucigalpa

Se llevo a cabo una visita de inspección en el área de radiología del Hospital San Felipe con el fin de poder ver si las condiciones de las salas son las adecuadas o cumplen con las especificaciones para la instalación de los mamógrafos Mammomat Fusion de la marca SIEMENS.

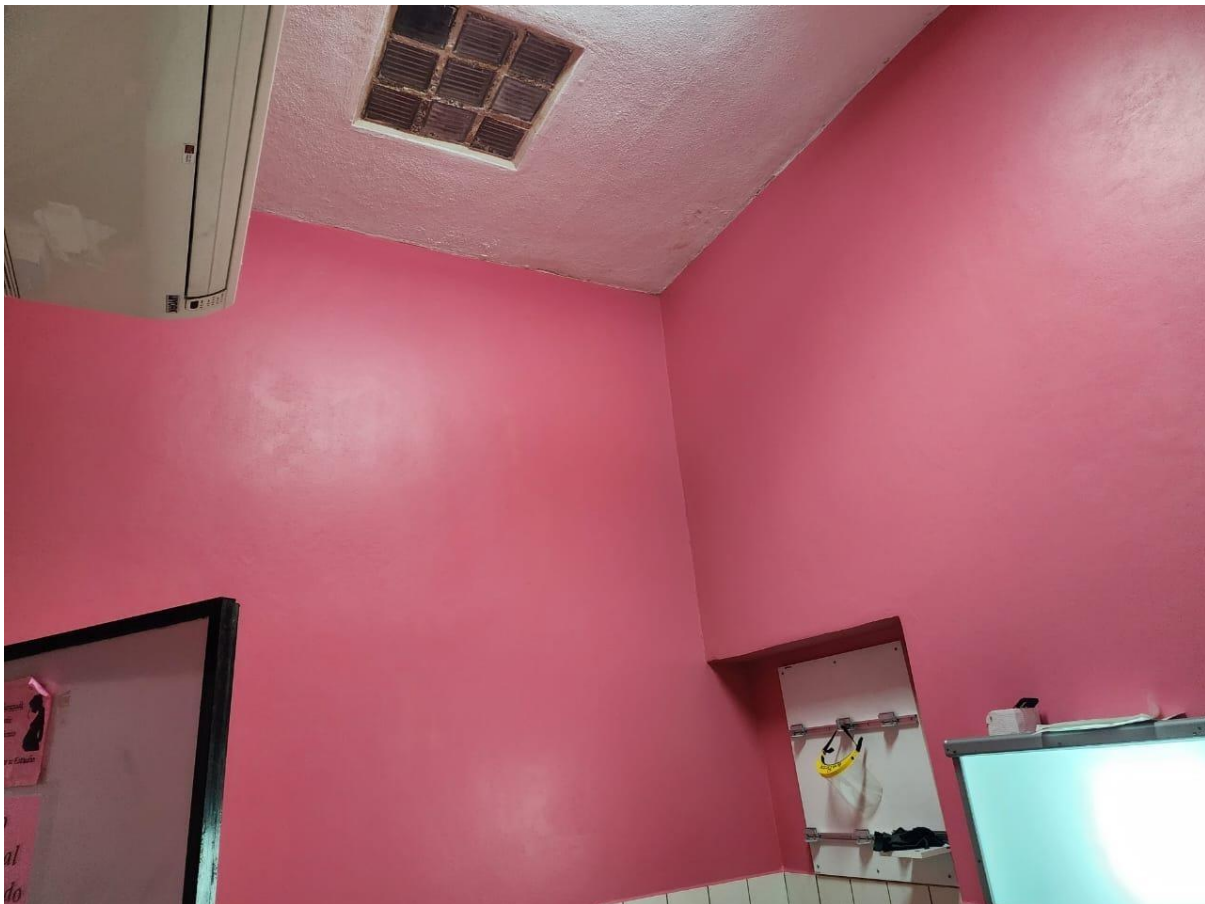


Ilustración 7- Inspección visual 1 del are para equipos de mamógrafos SIEMENS.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 8- Inspección visual 2 del are para equipos de mamógrafos SIEMENS.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 9- Inspección visual del tablero para la instalación de equipos de mamografías SIEMENS.

Fuente: Autoría Propia.

4.1.2.4 Mantenimiento preventivo a tomógrafo somatom go marca siemens.

Se llevo a cabo el mantenimiento preventivo de un tomógrafo de la marca SIEMENS, el cual se encuentra instalado en la Esperanza -Intibucá, se comenzó con lo que es la inspección, calibración, pruebas de operatividad y limpieza del equipo.



Ilustración 10- Inspección Visual General del equipo – Tomógrafo SOMATOM go

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 11- Inspección de maquinaria y pruebas operativas Tomógrafo SOMATOM go

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 12- Chequeo del primer filtro de aire del Tomógrafo SOMATOM go
Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 13- Chequeo del segundo filtro de aire del Tomógrafo SOMATOM go
Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 14- Colocación del primer filtro de aire nuevos del Tomógrafo SOMATOM go

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 15-
SOMATOM go

Colocación del segundo filtro de aire nuevos del Tomógrafo

Fuente: Autoría Propia.

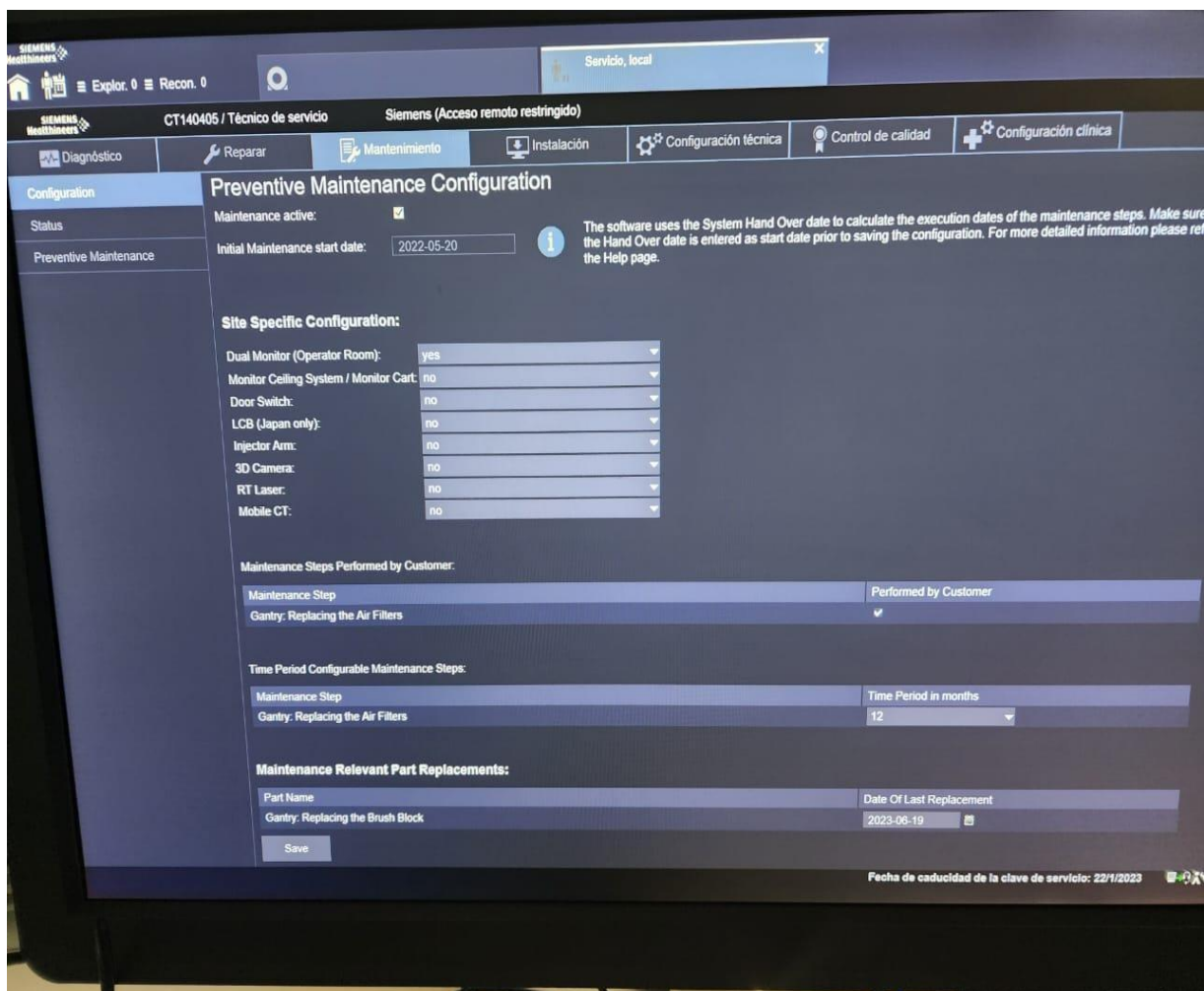


Ilustración 16- Acompañamiento previo a realizar las pruebas de mantenimiento.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 17- Colocación y ajuste del phantom del Tomógrafo.

Fuente: Autoría Propia.

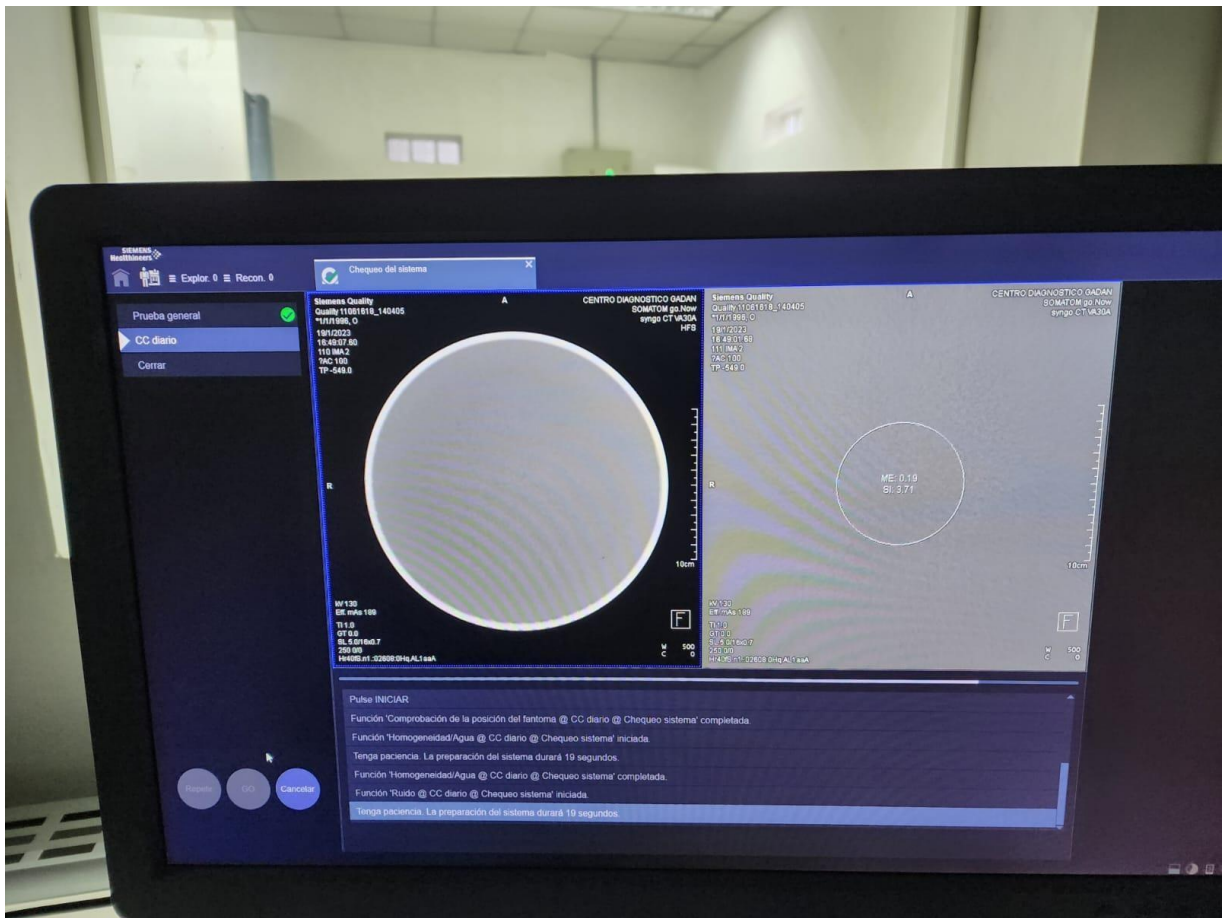


Ilustración 18- Comprobación de la posición del phantom del Tomógrafo.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 19- Comprobación Homogeneidad, ruido y cortes del phantom del Tomógrafo.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 20- Finalización del sistema del tomógrafo SOMATOM go.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 21- Verificación de la alimentación eléctrica(L1-L2-L3) y (PE-L1, PE-L2, PE-L3)

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 22- Limpieza del equipo

Fuente: Autoría Propia.

4.1.2.5 Trabajo administrativo

Se comprende que esta actividad es de mucha importancia ya que es necesario el gestionar, organizar, dirigir y asignar los recursos eficientemente para lograr los objetivos para los cuales tiene determinados la empresa DISS.

4.1.2.6 Inducción y capacitación acerca de la empresa Diss

En este apartado se pudo asistir a las capacitaciones por parte de la empresa lo cual fueron de mucho provecho ya que en ella se dieron a conocer los procesos y protocolos de la empresa para poder operar de manera óptima, de igual manera se pudo asistir a una reunión con los fundadores de la empresa DISS el cual nos demostró el nivel de confianza que la empresa deposita en nosotros.

4.2 SEMANA 2: ENERO 23-25

4.2.1 OBJETIVOS

1. Repaso de manuales, reportes.
2. Proceso de trabajo administrativo mediante cierre de llamadas.

4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.2.2.1 Cierre de llamadas

Se comprende que el cierre de una orden de trabajo es fundamental debido a que en estas se registra información valiosa que proporciona la documentación necesaria sobre todos los procesos que se han realizado para optimizar las operaciones de la empresa DISS. Estos cierres se llevan a cabo mediante la plataforma oficial de la empresa por lo cual no se puede mostrar dicha información por motivo de confidencialidad.

4.3 SEMANA 3: ENERO 30-FEBRERO 3

4.3.1 OBJETIVOS

1. Acompañamiento a visitas de campo.
2. Proceso de trabajo administrativo mediante cierre de llamadas.
3. Elaboración de cotizaciones para servicios de mantenimiento.

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.3.2.1 Visita Hospital San Felipe.

Seguimiento y el aseguramiento de las prescripciones de diseño para la accesibilidad en la infraestructura para que cumpla con lo establecido.



Ilustración 23- Visita Hospital San Felipe, área de mamografía

Fuente: Autoría Propia.

4.3.2.2 Visita Centro Analiza TGU.

Acompañamiento de una demostración del servicio para una mayor credibilidad y percepción de marca, seguridad y protección radiológica.

4.4 SEMANA 4: FEBRERO 6-FEBRERO 10

4.4.1 OBJETIVOS

1. Acompañamiento a visitas de campo.
2. Elaboración de base de dato en OneDrive para los centros sanitarios.
3. Mantenimiento de equipos de imágenes.

4.4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.4.2.1 Visita Hospital San Felipe.

Inspección Visual únicamente para verificar el progreso de la sala de mamografía.



Ilustración 24- Visita Hospital San Felipe, área de mamografía.

Fuente: Autoría Propia.

4.4.2.2 Base de datos OneDrive

Se elaboro un OneDrive con los centros sanitarios, con la finalidad de mantener un ordenamiento mediante la clasificación de carpetas para tener un mejor flujo y poder encontrar archivos o carpetas de manera más rápida y fácil.

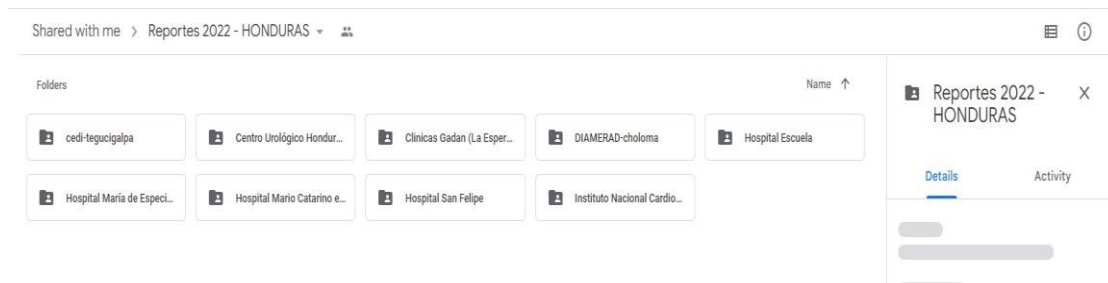


Ilustración 25- Historial de Reportes.

Fuente: Autoría Propia.

4.4.2.3 Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Orbic

Se obtuvo conocimiento sobre el proceso para el mantenimiento preventivo de Arco en C de la marca Siemens, que van desde la inspección visual, pruebas del equipo, limpieza y llenado de reporte.



Ilustración 26- Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Orbic

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 27- Pruebas de disparo Arco en C.

Fuente: Autoría Propia.

4.4.2.4 Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Avantic

Se obtuvo conocimiento sobre el proceso para el mantenimiento preventivo de Arco en C de la marca Siemens, que van desde la inspección visual, pruebas del equipo, limpieza y llenado de reporte.



Ilustración 28- Limpieza y mantenimiento de Arco en C ARCADIS Avantic

Fuente: Autoría Propia.

4.4.2.5 Acercamiento con la Sra. Sofia, de Bienes nacionales del Hospital San Felipe

Se tuvo la visita con la Sra. Sofia, para poder establecer una conversación en el cual se abarcaron los siguientes puntos: Información de los equipos seleccionados, estado activo del equipo. Esto para poder contar con un registro actualizado de estos equipos y reconocer el estado de estos.

4.5 SEMANA 5: FEBRERO 13-FEBRERO 19

4.5.1 OBJETIVOS

1. Recolección de firmas para packing list de equipos a instalar.
2. Desembalaje e Instalación de equipos de mamografía en Hospital San Felipe.
3. Trabajo administrativo, documentación de los equipos a instalar.

4.5.1.1 Copia de packing list firmado de recibido por parte de bienes nacionales del Hospital San Felipe.

Se dirigió con la encargada de bienes nacionales del Hospital San Felipe la Sra. Sofia, a quien se le entrego la documentación con el listado del equipo y sus partes de mamografía que se encontraban en su embalaje.

4.5.1.2 Desembalaje del equipo de mamografía y componentes

El desembalaje del equipo de mamografía y sus componentes es una tarea fundamental que debe realizarse con precaución y siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante del equipo.

Una vez desembalados los componentes del mamógrafo, se deben verificar que todos los elementos estén presentes y en buen estado, incluyendo la unidad de rayos X, el detector de imagen, los brazos de la unidad, las herramientas y accesorios necesarios para su correcta instalación.



Ilustración 29- Desembalaje de Equipo Mammomat Fusion de SIEMENS.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 30- Colocación del equipo previo a fijar.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 31- Instalación de UPS y banco de baterías para el equipo de mamógrafo.

Fuente: Autoría Propia.

4.6 SEMANA 6: FEBRERO 20-FEBRERO 24

4.6.1 OBJETIVOS

1. Colocación del isocentro del equipo Mammomat Fusion y estación.
2. Instalación de cableado de alimentación y comunicación de los equipos.
3. Trabajo administrativo, llenado de actas de recepción de ambos equipos de mamografía.

4.6.1.1 Fijación del equipo Mammomat Fusion con su estación de trabajo.

Proceso de desembalaje, fijación del equipo MAMMOMAT Fusion, se reconoció la importancia de la separación y distribución del espacio con el fin de definir la estética final del equipo de acuerdo con las especificaciones establecidas.

4.6.1.2 Instalación de cableado de comunicación.

Se realizó la conexión de comunicación entre el MAMMOMAT Fusion y su estación de trabajo ubicado en la misma sala. Esto se realizó para cada uno de los equipos ya que son dos mamógrafos los que se instalarán. Se reacondicionó el cableado de comunicación de manera que no interfiera con los cables de alimentación.

4.6.1.3 Llenado de acta de recepción Honduras.

Llenado de actas de recepción, con el cual se dejará reflejado la entrega del equipo y todos sus componentes al Hospital San Felipe.

4.6.1.4 Desembalaje de Syngo Via, ajuste de resolución y calibración de la estación (primeros pasos).

Acompañamiento a Setup System Installation and Startup, 10028 y 10029, en el que se obtuvo el conocimiento sobre el paso a paso del Startup de la estación Syngovia, de los MAMMOMAT Fusion.



Ilustración 32- Fijación del equipo MAMMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 33- Verificación de alimentación de la caja del contactor.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 34- Conexión eléctrica hacia el equipo MMMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 35- Instalación de la estación y cables de comunicación.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 36- Instalación 2, de la estación y cables de comunicación.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 37- MAMMOMAT Fusion Alimentado.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 38- Conexión eléctrica del Mamógrafo.

Fuente: Autoría Propia.

4.7 SEMANA 7: FEBRERO 27-MARZO 3

4.7.1 OBJETIVOS

1. Trabajo administrativo con la verificación de actas de recepción.
2. verificación de tableros de alimentación eléctrica y conexión de los mamógrafos.
3. Startup Mammomat Fusion, 10028 Y 10029.
4. Startup estación de procesamiento SYNGOVIA de cada mamógrafo.

4.7.1.1 verificación de actas de recepción de equipos.

Se realizo la verificación de los datos de los equipos y sus componentes tales como: cantidad y número de serie.

4.7.1.2 Tablero de alimentación eléctrica y cableado de comunicación.

Se realizaron las mediciones requeridas por el fabricante en cada uno de los tableros de alimentación eléctrica para que pueda suplir la demanda de los equipos y sus estaciones de trabajo, seguido se realizó la conexión eléctrica al equipo y su estación de trabajo.

4.7.1.3 Startup MAMMOMAT Fusion.

Se inicio el encendido del equipo de mamografía MAMMOMAT Fusion de acuerdo con los pasos establecidos en el manual de instalación de este.

4.7.1.4 Startup estaciones SYNGOVIA.

Se inicio el encendido de la estación de acuerdo a los pasos establecidos en el manual, comenzando por el primer encendido del equipo, seguido de la instalación de la licencia del syngovia, luego de procedió con el instalado del Hotfix, Troubleshooting, configuraciones adicionales, exportación de imágenes de prueba,



Ilustración 39- Verificación, peinado de cableado del MAMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 40- Encendido del MAMMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.

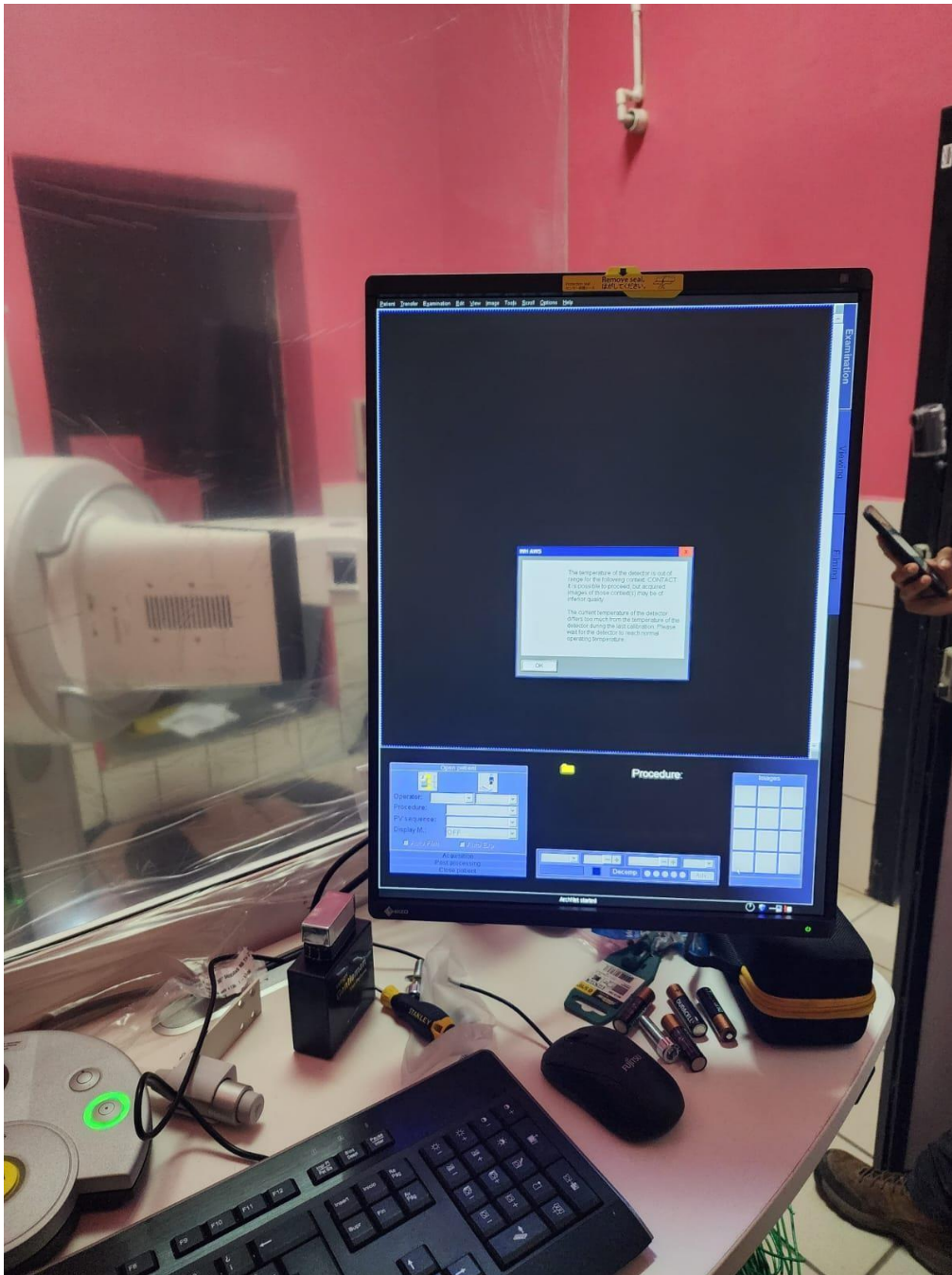


Ilustración 41- Arranque del equipo para pruebas iniciales (rotaciones).

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 42- Verificaciones de rotación del equipo MAMMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.

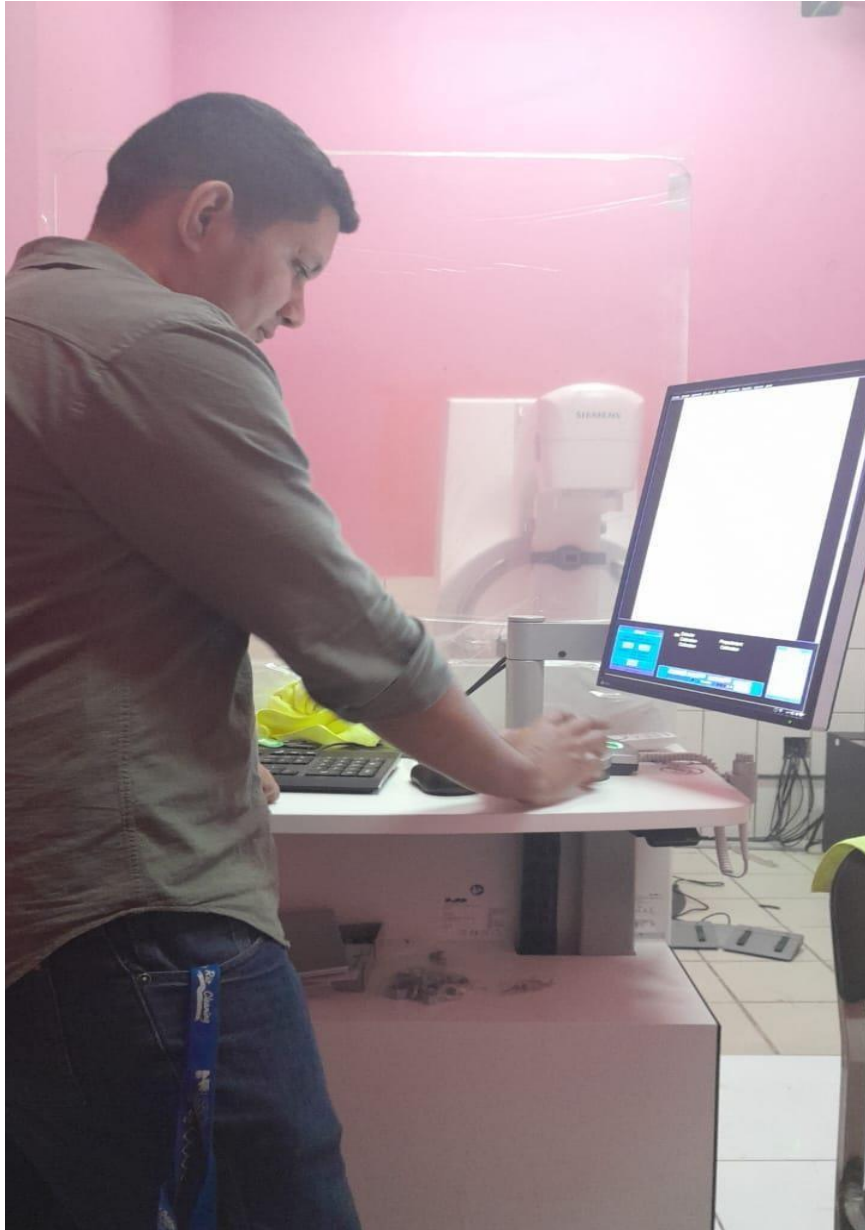


Ilustración 43- Pruebas de comunicación entre el equipo y la estación.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 44- Pruebas de Rotación del Equipo MAMMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.

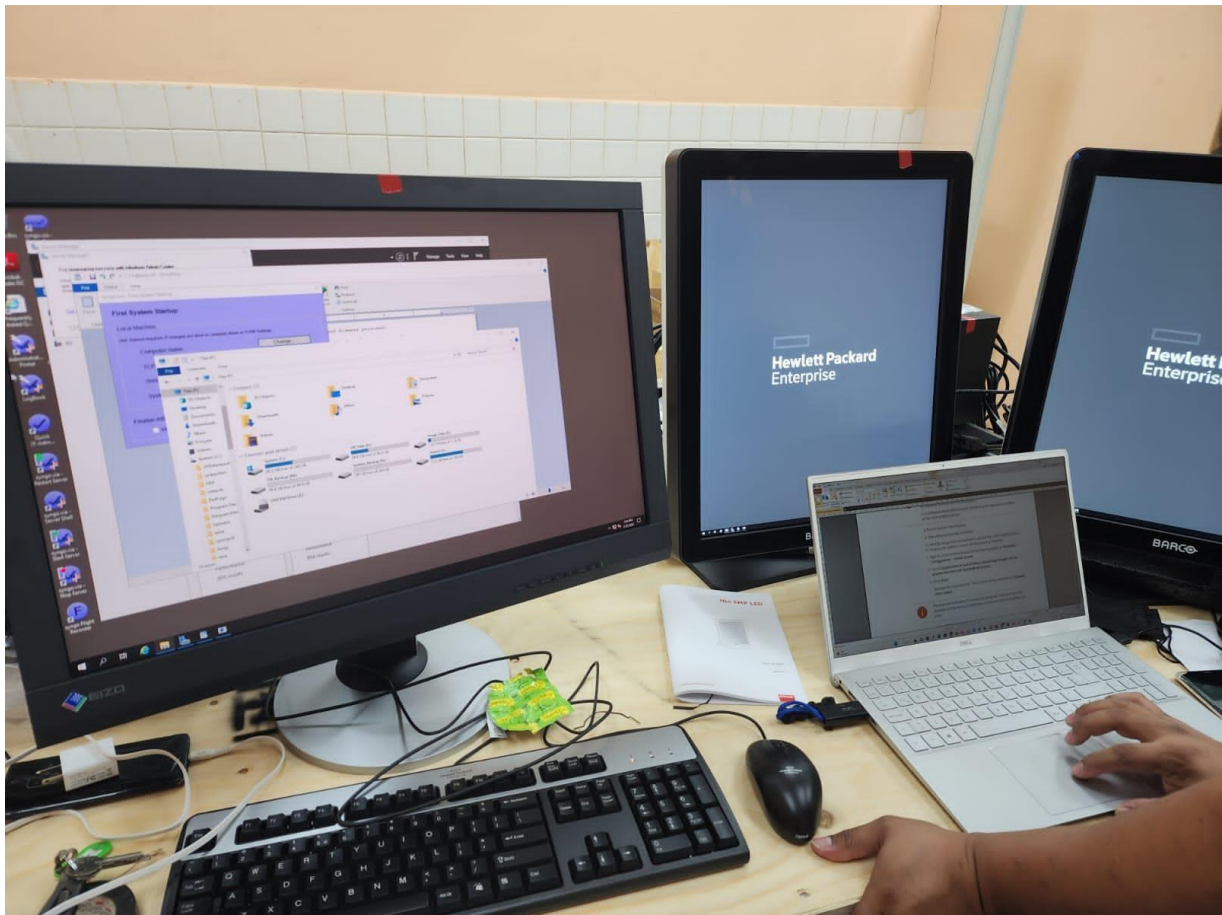


Ilustración 45- Encendido de la estación de procesamiento de imágenes SYNGOVIA.

Fuente: Autoría Propia.

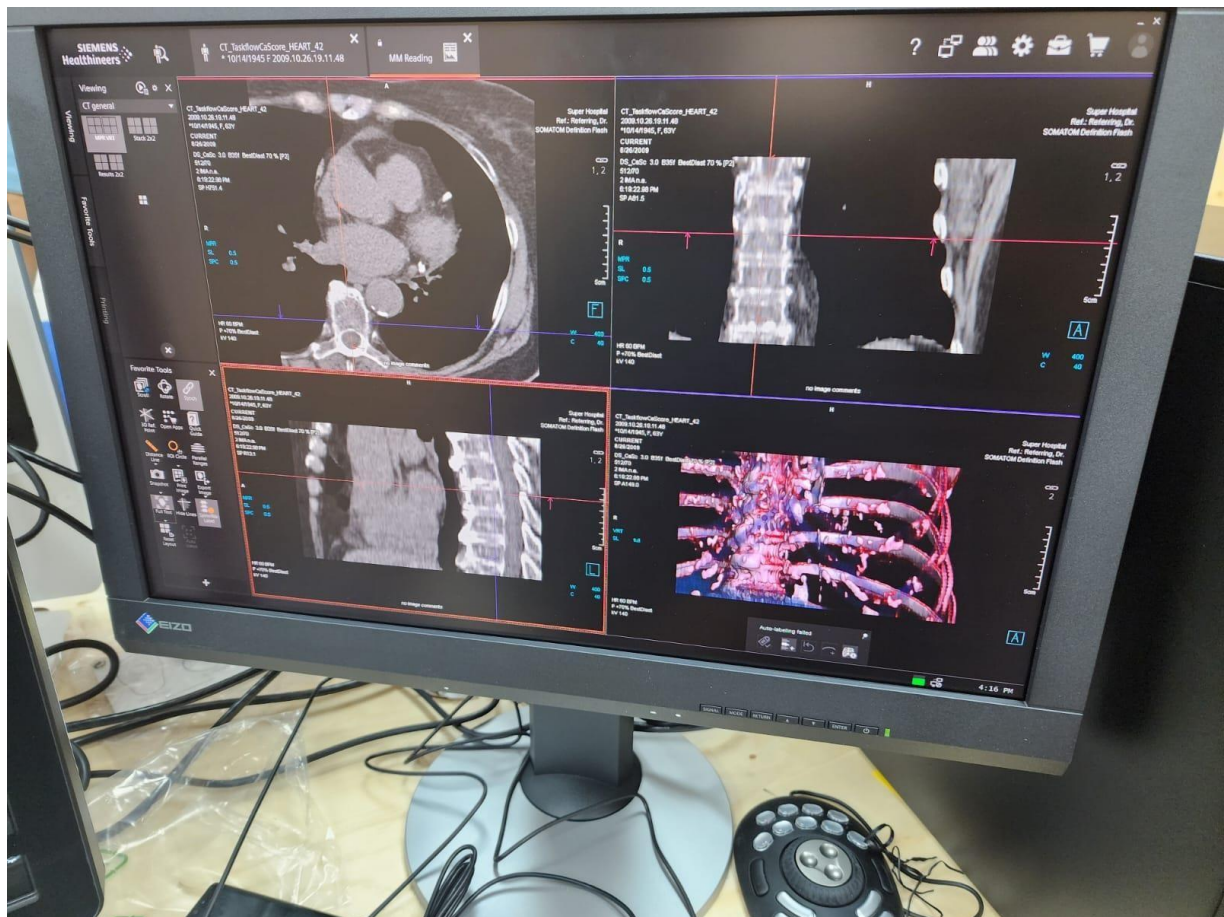


Ilustración 46- Exportación de imágenes de prueba 1.

Fuente: Autoría Propia.

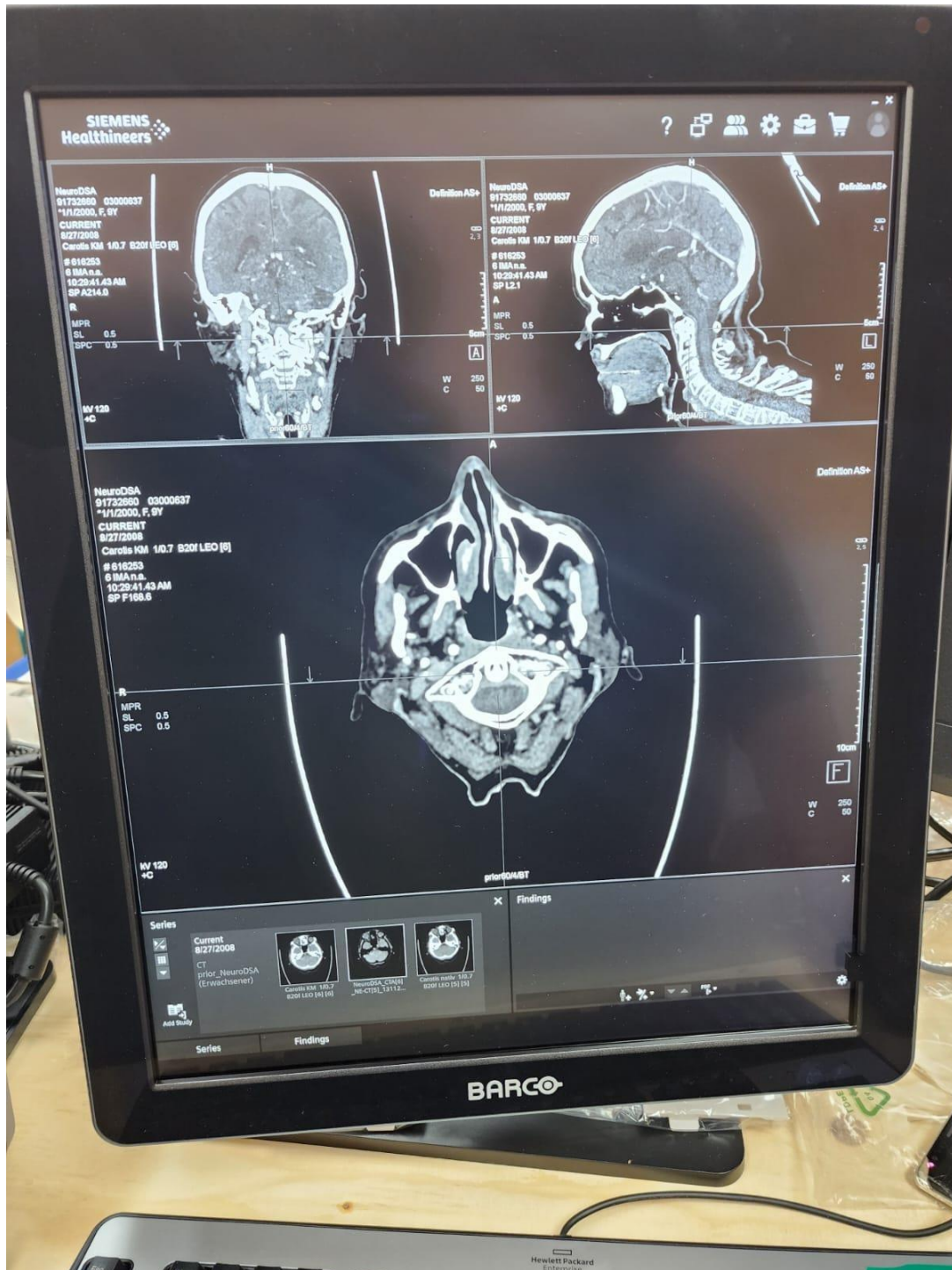


Ilustración 47- Exportación de imágenes de prueba 2.

Fuente: Autoría Propia.



Ilustración 48- Startup SYNGOVIA para cada mamógrafo MAMMOMAT Fusion.

Fuente: Autoría Propia.

4.8 SEMANA 8: Marzo 6 -Marzo 10

4.8.1 OBJETIVOS

1. Trabajo administrativo con la verificación de actas de recepción y corrección.
2. Startup Syngovia y acompañamiento, 10028 Y 10029.
3. verificación y aislamiento de cableado de alimentación del equipo.

4.8.1.1 verificación de actas de recepción de equipos.

Se realizó la verificación de los datos de los equipos, con lo que se pudo llenar los documentos finales.

4.8.1.2 Startup Syngovia y acompañamiento.

Se realizó el arranque del equipo, se agregaron los datos del cliente y ubicación del equipo.

4.8.1.3 Se llevo a cabo el recubrimiento de cables de alimentación eléctrica entre el equipo MAMMOMAT Fusion y el tablero.

4.9 SEMANA 9: Marzo 13- Marzo 17

4.9.1 OBJETIVOS

1. Acompañamiento a aplicacionista.
2. Recolección de firmas de asistencia.
3. Verificación de conexión de red para impresión entre mamógrafos.

4.9.1.1 Se efectuó el acompañamiento junto con los demás ingenieros de servicio para poder estar presente en la capacitación.

4.9.1.2 Se aplico una lista de asistencia en el cual hace constancia de las personas que participaron en la capacitación ya que esto es requisito.

4.9.1.3 Se llevaron a cabo ajustes de configuración de tamaños para impresión, los cuales se establecieron tanto en la impresora como en el equipo de mamografía.

4.10 SEMANA 10: Marzo 20 – Marzo 24

4.10.1.1 OBJETIVOS

1. Trabajo administrativo cierre de llamadas.
2. Verificación de documentación.
3. Envío de documentos a supervisores.

4.10.1.2 Se realizaron los cierres de llamadas de todas las actividades que se llevaron a cabo durante las semanas anteriores.

4.10.1.3 Se reviso la documentación referente a mantenimientos realizados, instalaciones de equipos, licitaciones y servicios de soporte a clientes.

4.10.1.4 Se realizo el envío de documentación a los supervisores, para el almacenamiento de documentos con respecto a la instalación de los mamógrafos en el Hospital San Felipe.

4.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Practica Profesional | | | | | | | | | | |
|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Actividades | Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Lectura de Manual de Operación UPS JOVYTEC L 6kVA-10kVA | ■ | | | | | | | | | |
| Lectura Reporte de Mantenimiento Preventivo | ■ | | | | | | | | | |
| Comunicación Oral entre ingenieros(charla) | ■ | | | | | | | | | |
| Visita Hospital San Felipe | ■ | | | | | | | | | |
| Repaso de manuales y reportes | ■ | | | | | | | | | |
| Visita a la ciudad de la Esperanza Intibucá para el Mantenimiento preventivo de un Tomógrafo SOMATOM go. | ■ | | | | | | | | | |
| Trabajo administrativo | ■ | | | | | | | | | |
| Trabajo administrativo(Cierre de llamadas) | | ■ | | | | | | | | |
| Repaso de manuales y reportes | | ■ | | | | | | | | |
| Defensa de tesis | | ■ | | | | | | | | |
| Visita Hospital San Felipe | | | ■ | | | | | | | |
| Trabajo administrativo(Cierre de llamadas) | | | ■ | | | | | | | |
| Visita Hospital San Felipe | | | ■ | | | | | | | |
| Cotizaciones | | | ■ | | | | | | | |
| Visita Hospital Escuela | | | ■ | | | | | | | |
| Acompañamiento Centro Analiza | | | ■ | | | | | | | |
| Lectura | | | | ■ | | | | | | |
| Visita Hospital San Felipe | | | | ■ | | | | | | |
| Ordenamiento de carpetas en Drive Base Instalada Honduras de equipos SIEMENS | | | | ■ | | | | | | |
| Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Orbic | | | | ■ | | | | | | |
| Mantenimiento Preventivo Arco en C, ARCADIS Avantic | | | | ■ | | | | | | |
| Visita Hospital San Felipe | | | | ■ | | | | | | |
| Acercamiento con la Sra. Sofia, de Bienes nacionales del Hospital San Felipe | | | | ■ | | | | | | |

Ilustración 49- Cronograma de actividades semana 1,2,3 y 4.

Fuente: Autoría Propia.

| Practica Profesional | | | | | | | | | | |
|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Actividades | Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Visita Hospital San Felipe, Repaso de manuales y reportes | | | | | | | | | | |
| Acercamiento con TECNORAD- Choloma | | | | | | | | | | |
| Visita con Sofia de Bienes nacionales Hospital San Felipe | | | | | | | | | | |
| Visita Hospital San Felipe | | | | | | | | | | |
| Acercamiento con Jorge Hernandez administrativo del Hospital de Tela, Atlantida | | | | | | | | | | |
| Instalación eléctrica de la UPS, banco de baterías y panel de eléctrico. | | | | | | | | | | |
| Colocación de los MAMMOMAT, estación y componentes en sus áreas. Instalación de soporte para paletas de compresión | | | | | | | | | | |
| Instalación cableado de comunicación | | | | | | | | | | |
| -Llenado de acta de recepción Honduras Mammomat Fusion SN- 10029 -Llenado de acta de recepción Honduras-SYNGOVIA- SN-10029 -Llenado de acta de recepción Honduras Mammomat Fusion SN- 10028 -Llenado de acta de recepción Honduras-SYNGOVIA- SN-10028 -Ajuste de cables de comunicación de la estación del mamógrafo. | | | | | | | | | | |
| Desembalaje de syngo via, Ajuste de resolución y calibración de la estación(primeros pasos) | | | | | | | | | | |
| -Acompañamiento a Setup System Installation and Startup, 10028 y 10029. -Compra de material(Cable #8, 14 m.) | | | | | | | | | | |

Ilustración 50- Cronograma de actividades semana 5 y 6.

Fuente: Autoría Propia.

| Practica Profesional | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Actividades | Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Verificación de números de serie de actas de recepción. | | | | | | | | | | |
| Compra de material | | | | | | | | | | |
| Instalación de cableado de alimentación para las estaciones de cómputo de los mamógrafos (ambas salas). | | | | | | | | | | |
| Alimentación eléctrica de los mamógrafos MAMMOMAT Fusion | | | | | | | | | | |
| Encendido del equipo MAMMOMAT Fusion, Verificación del funcionamiento de rotaciones del equipo. | | | | | | | | | | |
| Visita Hospital del Tórax | | | | | | | | | | |
| Startup Mammomat Fusion, Sala 1 y 2 | | | | | | | | | | |
| Limpieza de los equipo MAMMOMAT Fusion | | | | | | | | | | |

Ilustración 51- Cronograma de actividades semana 7.

Fuente: Autoría Propia.

V. CONCLUSIONES

1. En conclusión, éxito en el desarrollo de las actividades de mantenimiento, instalación de equipos, atención a llamadas correctivas y trabajo administrativo dependerá de una planificación adecuada, el personal capacitado y especializado, y la implementación de sistemas de control y registro rigurosos. De esta manera, se podrá garantizar un servicio de alta calidad y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.
2. Se comprendieron y detallaron cada uno de los requisitos establecidos para las instalaciones de equipos médicos de la marca SIEMENS a cada cliente que se le instaló, ya que para cumplir con el correcto funcionamiento y asegurar la durabilidad del mismo es necesario tener en cuenta aspectos como la infraestructura necesaria para su correcta operación, la alimentación eléctrica requerida, las condiciones ambientales y de seguridad, entre otros factores.
3. Se estudiaron los manuales de cada equipo médico para conocer las características de cada uno, su funcionalidad, interfaz y modo de uso para poder llevar a cabo los start-up en cada instalación y así brindar un servicio rápido y de calidad a cada cliente.
4. Se distinguieron las distintas necesidades que cubre cada equipo médico distribuido de la marca SIEMENS para satisfacer y cumplir con los requerimientos de cada cliente ayudando a recomendar la mejor opción de acuerdo con el uso que se le dará al equipo médico.
5. Para garantizar el buen funcionamiento de los equipos se registraron los mantenimientos preventivos y correctivos realizados, así como el llenado de los protocolos correspondientes. De esta manera, se pudo llevar un control adecuado y programar los próximos mantenimientos de manera oportuna.
6. Se brindó atención presencial o por servicio remoto para lo cual fue fundamental contar con un equipo de especialistas técnicos capacitados y con experiencia en la marca SIEMENS, quienes pudieron identificar el problema y resolverlo de manera rápida y eficiente, minimizando así los tiempos de inactividad y aumentando la satisfacción del cliente.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendaciones a la empresa

1. Priorizar la satisfacción del cliente: Asegurarse que la experiencia del cliente sea excelente en todas las etapas de la compra, desde la investigación hasta la postventa.
2. Aumentar la productividad: Identificar y eliminar las tareas y procesos ineficientes y capacitar a sus empleados para que trabajen de manera más inteligente y no más duro.
3. Desarrollar una cultura fuerte: Creando un ambiente laboral donde los empleados se sientan valorados, respetados y apoyados. Esto ayudará a aumentar la moral y la productividad.

Recomendaciones a la Universidad

1. Fomentar el aprendizaje activo, ofreciendo experiencias de aprendizaje prácticas, como proyectos y pasantías, que permitan a los estudiantes aplicar lo que aprenden en situaciones del mundo real.
2. Actualizar los programas académicos, de manera que manteniendo los programas académicos actualizados se pueda asegurar de que las futuras generaciones de estudiantes estén preparadas para el mercado laboral actual y futuro.
3. Brindar cursos de electrónica para poder comprender los componentes internos por los cuales los equipos médicos están conformados.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. *Angiógrafo: Excelencia en alta complejidad.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.grupogamma.com/angiografo-excelencia-alta-complejidad/>
2. *Arco en CBlog.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <http://www.datamedica.cl/blog/arco-c-sirve/>
3. *Dispositivos médicos—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos>
4. *DISS – Corporate.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://diss.com/>
5. *Equipo de resonancia magnética.* (n.d.). FM Grupo Tecnológico. Retrieved January 29, 2023, from <https://fmgrupotec.com/equipo-de-resonancia-magnetica/>
6. *Instalación de equipos médicos.* (2019, January 1). <https://www.seisamed.com/5-claves-para-la-instalacion-apropiada-de-equipos-medicos>
7. *Mantenimiento a equipos médicos.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.promedco.com/noticias/importancia-mantenimiento-de-equipos-medicos>
8. *Mantenimiento a equipos médicos Promedco.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.promedco.com/noticias/importancia-mantenimiento-de-equipos-medicos>
9. *Medicina nuclear | Argentina.gob.ar.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.argentina.gob.ar/cnea/tecnologia-nuclear-para-la-salud>

10. *Preoperatorio de instalacion de equipos medicos.* (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.energymed.com.co/preoperatorio-de-instalacion-de-equipos-medicos/>
11. Radiology (ACR), R. S. of N. A. (RSNA) and A. C. of. (n.d.-a). *Exploración de la cabeza por TAC.* Radiologyinfo.Org. Retrieved January 29, 2023, from <https://www.radiologyinfo.org/es/info/headct>
12. Radiology (ACR), R. S. of N. A. (RSNA) and A. C. of. (n.d.-b). *Mamografía.* Radiologyinfo.Org. Retrieved January 29, 2023, from <https://www.radiologyinfo.org/es/info/mammo>
13. Radiology (ACR), R. S. of N. A. (RSNA) and A. C. of. (n.d.-c). *Rayos X óseo (radiografía).* Radiologyinfo.Org. Retrieved January 29, 2023, from <https://www.radiologyinfo.org/es/info/bonerad>
14. Radiology (ACR), R. S. of N. A. (RSNA) and A. C. of. (n.d.-d). *Ultrasonido general.* Radiologyinfo.Org. Retrieved January 29, 2023, from <https://www.radiologyinfo.org/es/info/genus>
15. Sánchez, R. N. (n.d.). *Perlas clínicas - Evolución de los equipos imagenológicos: Necesidades y perspectivas.* Retrieved January 29, 2023, from <https://www.perlasclinicas.medicinaudea.co/integracion-ciencias-basicas-y-clinicas/evolucion-de-los-equipos-imagenologicos-necesidades-y-perspectivas>
16. Sriram, R. (2021, August 17). Ingeniero biomédico. *El blog de Kolabtree.* <https://www.kolabtree.com/blog/es/what-does-a-biomedical-engineer-do/>

VIII. "ANEXOS"









