



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

PRÁCTICA PROFESIONAL – ÁREA DE BIOMÉDICA, DICOSA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERÍA BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

22111190 JORGE ERNESTO MALDONADO MARADIAGA

ASESOR: ABRAHAM PADILLA

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

SEPTIEMBRE, 2025

DEDICATORIA

Dedicó este trabajo principalmente a Dios y a mi familia, por apoyarme incondicionalmente a través de todos estos años los cuales fueron necesarios para culminar mi arco universitario.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco enormemente a mis padres, Jorge Maldonado y Sofia Maradiaga, y a mi hermano, Kevin Maldonado, por apoyarme día tras día a lo largo de todos estos años, no solamente por apoyarme en el transcurso de mi carrera, si no por ser mis pilares en mis 23 años de vida.

Agradezco a la Ing. Jennifer Chávez, por su gentileza y por darme la oportunidad de formar parte del equipo de biomédica durante estas 10 semanas, en donde me sentí como parte de la familia desde el primer día gracias a ella y a todas las personas que conforman ese equipo.

A los ingenieros Rommel Maldonado y Mirna Chávez, por compartirme de sus conocimientos, por servirme como guías, y por darme consejos que me ayudaran a desenvolverme no solamente como mejor ingeniero, si no como mejor personal en general. Cada conversación con ellos estuvo llena de temas enriquecedores por más insignificante que pareciera, me enseñaron con paciencia acerca de los equipos que yo desconocía, me enseñaron a usar herramientas de manera correcta, entre otras muchas cosas.

EPÍGRAFE

Cuanto más aprendo, más me doy cuenta de lo mucho que ignoro.

- Albert Einstein

RESUMEN EJECUTIVO

La empresa Distribuidora Comercial S.A. (DICOSA) se dedica a la venta y distribución de equipo médico, así como al seguimiento de este mediante garantías y mantenimientos realizados por personal especializado. El departamento de biomédica tiene un rol clave en el control de calidad, instalación y capacitación al usuario, además de brindar soporte técnico preventivo y correctivo.

La práctica profesional, realizada en dicho departamento, tuvo como objetivo aplicar los conocimientos de Ingeniería Biomédica en el diagnóstico, instalación y mantenimiento de equipos médicos dentro de este departamento, durante un periodo de 10 semanas, contribuyendo a la mejora del servicio técnico y al fortalecimiento de la experiencia profesional del estudiante.

Finalmente, y relacionado estrechamente con los objetivos de la práctica profesional, se logró aplicar de manera técnica y profesional los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Biomédica a través de la participación directa en diagnósticos, instalaciones y mantenimientos en un total de 141 equipos médicos, completando satisfactoriamente las actividades durante el periodo de 10 semanas establecido.

Índice de Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	4
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	4
2.2.	DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO	5
2.3.	OBJETIVOS DEL PUESTO	7
2.3.1.	OBJETIVO GENERAL	7
2.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
III.	MARCO TEÓRICO	8
3.1.	ANÁLISIS DEL SECTOR	8
3.2.	CONCEPTOS TÉCNICOS	9
3.3.	PRINCIPALES TECNOLOGÍAS SANITARIAS	10
3.3.1.	ANALIZADOR DE ORINA	10
3.3.2.	ANALIZADOR DE INMUNOLOGÍA	12
3.3.4.	SISTEMA DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	13
IV.	DESARROLLO	15
4.1.	ACTIVIDADES REALIZADAS	15
4.1.1.	SEMANA 1	15
4.1.2.	SEMANA 2	21
4.1.3.	SEMANA 3	28
4.1.4.	SEMANA 4	35
4.1.5.	SEMANA 5	40
4.1.6.	SEMANA 6	45
4.1.7.	SEMANA 7	52
4.1.8.	SEMANA 8	57
4.1.9.	SEMANA 9	64
4.1.10.	SEMANA 10	69
4.2.	RESUMEN	74
V.	CONCLUSIONES	79
5.1.	CONCLUSIÓN GENERAL	79
5.2.	CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	79

5.3.	REFLEXIÓN PERSONAL	79
VI.	RECOMENDACIONES	80
VII.	BIBLIOGRAFÍA	81
VIII.	ANEXOS	85

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1:	Logo de DICOSA	5
Ilustración 2:	Organigrama del departamento de biomédica en San Pedro Sula.....	6
Ilustración 3:	Sucursales de Dicosa a nivel nacional.....	8
Ilustración 4:	Paquete de equipos para análisis de orina.	11
Ilustración 5:	Equipo analizador inmunológico.....	12
Ilustración 6:	Equipo especializado de hemocultivo.	13
Ilustración 7:	Equipo de microbiología.....	14
Ilustración 8:	Revisión de cuna térmica.	18
Ilustración 9:	Autoclave marca Roson.....	18
Ilustración 10:	Placa electrónica perteneciente al módulo de recepción de señales del ECG.	19
Ilustración 11:	Mantenimiento correctivo a microscopio.....	19
Ilustración 12:	Mantenimiento preventivo a uro analizador LabUmat2.	20
Ilustración 13:	Armado de cama hospitalaria.....	20
Ilustración 14:	Autoclave sin carcasa.	24
Ilustración 15:	Verificación de los volúmenes arrojados por la sonda del mago 4.....	24
Ilustración 16:	Análisis y diagnóstico de analizadores de orina.....	25
Ilustración 17:	Grupo de centrifugas.	25
Ilustración 18:	Maquina formadora de vacío.	25
Ilustración 19:	Aspirador de secreciones - componentes internos.....	26
Ilustración 20:	Empeine de MAGO 4.....	26
Ilustración 21:	Componentes de monitor fetal.	27
Ilustración 22:	Cambio de carcasa de monitor fetal.....	27
Ilustración 23:	Buzzer del monitor fetal.	30
Ilustración 24:	Placa del concentrador de oxígeno.	31
Ilustración 25:	Horno de secado forzado.....	31
Ilustración 26:	Autoclave sin carcasa.	32
Ilustración 27:	Cama de mayo.....	32
Ilustración 28:	Celda de oxígeno de ventilador mecánico.....	33
Ilustración 29:	Ventiladores mecánicos.....	33
Ilustración 30:	Comparación entre empaques de toma exhalatoria.	34

Ilustración 31: Pruebas en monitores de signos vitales.....	34
Ilustración 32: Horno del cual se realizó la capacitación.....	37
Ilustración 33: Prueba del glucómetro con control.....	38
Ilustración 34: Limpieza de componentes internos del Labumat 2.....	38
Ilustración 35: Armado de camas hospitalarias y sillas de toma de muestras.....	39
Ilustración 36: Succionador de secreciones sin carcasa trasera.....	39
Ilustración 37: Muestra de volumen infundido en calibración de bomba de infusión.....	40
Ilustración 38: Camas hospitalarias eléctricas.....	43
Ilustración 39: Transporte de LabUmat2.....	43
Ilustración 40: Instalación de LabUmat2.....	44
Ilustración 41: Mantenimiento correctivo UriSed 3 pro.....	44
Ilustración 42: Tornillos y repuestos recogidos.....	47
Ilustración 43: Ventilador mecánico Avea CareFusion.....	48
Ilustración 44: BD Phoenix M50 sin carcasa delantera.....	48
Ilustración 45: Interior de una BD Phoenix M50.....	49
Ilustración 46: BD Bactec FX.....	49
Ilustración 47: Placas electrónicas del BD Bactec FX.....	50
Ilustración 48: Capacitación bomba de infusion.....	50
Ilustración 49: Kit de uroanálisis en IHSS Villanueva.....	51
Ilustración 50: Limpieza a componentes internos del MAGO 4.....	51
Ilustración 51: Entrega de máquina de anestesia.....	54
Ilustración 52: Máquina de anestesia instalada.....	55
Ilustración 53: Máquina de CPAP desarmada.....	55
Ilustración 54: Grupo #1 – TOUR.....	56
Ilustración 55: Grupo #2 – TOUR.....	56
Ilustración 56: Microscopio Nikon.....	59
Ilustración 57: LABUMAT2 en El Progreso IHSS.....	60
Ilustración 58: Concentrador de oxígeno marca Olive sin carcasa.....	60
Ilustración 59: Manguera obstruida de URISED 3 PRO.....	61
Ilustración 60: circuitería de urised 3 pro.....	61
Ilustración 61: Urised 3 pro desarmado.....	62
Ilustración 62: Mangueras obstruidas con sedimento urinario.....	62
Ilustración 63: Cambio de mangueras en el urised 3 pro.....	63
Ilustración 64: Problema detectado con la toma de imágenes microscópicas.....	63
Ilustración 65: Cámara microscópica en perfecto estado.....	64
Ilustración 66: Concentrador de oxígeno ya armado.....	66
Ilustración 67: ECG entregado en hospital Bendaña.....	67
Ilustración 68: Autoclave entregado en clínica dental.....	67
Ilustración 69: Parte trasera sin carcasa de Mago 4.....	68
Ilustración 70: Cajas de sillas dentales.....	68

Ilustración 71: Monitor fetal F9 EXPRESS.....	71
Ilustración 72: Entrega de caja con cama quirúrgica dentro.	72
Ilustración 73: Autoclave desmontado.	72
Ilustración 74: Preparación para mantenimiento de mago 4.	73
Ilustración 75: Mantenimiento preventivo a urised 3 pro.	73
Ilustración 76: Tipo de actividades realizadas.....	74
Ilustración 77: Lugar de actividad realizada.....	76
Ilustración 78: Actividades realizadas por día.....	77
Ilustración 79: Actividades realizadas por semana.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1: Cronograma - Semana 1.....	17
Tabla 2: Cronograma - Semana 2.....	23
Tabla 3: Cronograma - Semana 3.....	30
Tabla 4: Cronograma - Semana 4.....	37
Tabla 5: Cronograma - Semana 5.....	42
Tabla 6: Cronograma - Semana 6.....	47
Tabla 7: Cronograma - Semana 7.....	54
Tabla 8: Cronograma - Semana 8.....	59
Tabla 9: Cronograma - Semana 9.....	66
Tabla 10: Cronograma - Semana 10.....	71
Tabla 11: Tipo de actividades realizadas.....	74
Tabla 12: Lista de equipos revisados.	75
Tabla 13: Lugar de actividad realizada.....	76
Tabla 14: Actividades realizadas por día.....	77
Tabla 15: Actividades realizadas por semana.....	78

Índice de Anexos

Anexo 1: Bitácora de actividades - Semana 1.....	85
Anexo 2: Bitácora de actividades - Semana 2.....	85
Anexo 3: Bitácora de actividades - Semana 3.....	86
Anexo 4: Bitácora de actividades - Semana 4.....	86
Anexo 5: Bitácora de actividades - Semana 5.....	87
Anexo 6: Bitácora de actividades - Semana 6.....	87
Anexo 7: Bitácora de actividades - Semana 7.....	88
Anexo 8: Bitácora de actividades - Semana 8.....	88

Anexo 9: Bitácora de actividades - Semana 9.....	89
Anexo 10: Bitácora de actividades - Semana 10.....	89

LISTA DE SIGLAS

MP Mantenimiento Preventivo

MC Mantenimiento Correctivo

I.H.S.S. Instituto Hondureño de Seguridad Social

S.A. Sociedad Anónima

ELISA *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas).

IFA *Immunofluorescence Assay* (Ensayo por inmunofluorescencia).

ITS Infecciones en el torrente sanguíneo

BC *Blood Culture* (Hemocultivo)

AST Pruebas de susceptibilidad a antibióticos

GLOSARIO

Tecnología médica: Se refieren a las medidas tomadas con el propósito de diagnosticar y curar enfermedades, aliviar dolencias, reducir el dolor, así como ayudar a los pacientes a recuperar la salud y prolongar sus vidas (Wu et al., 2016).

Mantenimiento: Acción que se realiza en los equipos con el fin de mantenerlos en buen estado y asegurando así, la estabilidad en sus procesos (Molęda et al., 2023).

Centrifugación: Mecanismo de separación de partículas haciendo uso de fuerza centrífuga (fuerza a alta velocidad de manera circular sobre un objeto) (Strasinger & Lorenzo, 2014).

Sedimentación: Acumulación de partículas sobre una capa, se usa en el contexto de laboratorio clínico para el conteo de partículas en líquidos (Strasinger & Lorenzo, 2014).

Infecciones de torrente sanguíneo (ITS): Infecciones que se dan debido a la presencia de microorganismos, como bacterias o hongos, en la sangre del huésped (Righini et al., 2025).

Sepsis: Se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta de huésped desregulada a la infección (Jang et al., 2024).

I. INTRODUCCIÓN

La ingeniería biomédica se ha consolidado como un elemento clave en la mejora del sistema de salud, al permitir la gestión adecuada de tecnologías médicas a través de conocimiento interdisciplinario que va desde la capacidad de resolver problemas relacionados a la logística, administrativa y técnica. Conocimiento el cual se desarrolla a través de la etapa universitaria, como acto final a esta etapa, la práctica profesional constituirá una etapa determinante en la formación del estudiante al permitirle desenvolverse en un entorno laboral real y enfrentarse a desafíos técnicos vinculados al funcionamiento de dispositivos médicos, aplicando así, todos los conocimientos adquiridos durante la etapa universitaria.

Este informe recopilará el desarrollo de la práctica que se llevará a cabo en la Distribuidora Comercial S.A., DICOSA, empresa hondureña dedicada a la distribución, instalación y soporte técnico de equipo médico. Durante el periodo asignado, se participará en actividades relacionadas con el servicio técnico de dispositivos médicos en hospitales y clínicas, incluyendo procesos de diagnóstico, reparación, revisión de manuales, y acompañamiento a instalaciones de campo.

El propósito general será aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera en situaciones reales, contribuyendo al fortalecimiento de habilidades técnicas y al entendimiento del funcionamiento del sector biomédico en el contexto nacional. El informe se estructurará en secciones que aborden una descripción de la empresa, un desarrollo cronológico, dividido por semanas, de las actividades realizadas, evidencias visuales y un apartado final de conclusiones y recomendaciones.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La distribuidora comercial S.A., Dicoso, se dedica a la venta y distribución de equipo médico, así como seguimiento del producto entregado al cliente a través de garantías que incluyen mantenimientos ya sean preventivos como correctivos por parte de personal capacitado.

Historia:

Fundada en 1971 en Tegucigalpa, DICOSA comenzó como una empresa dedicada a la distribución de equipo médico. Entre 1980 y 2000, la compañía amplió su presencia y diversificó su cartera de clientes, consolidando además su afiliación con el Grupo Simka. Luego, DICOSA empezó a participar regularmente en licitaciones estatales. Actualmente consolidada como una de las empresas más grandes a nivel nacional en la venta y distribución de equipo médico.

Misión:

Ser la empresa líder en la distribución de material y equipo médico, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes a través de la calidad e innovación de nuestros productos, servicios técnicos especializados, generando crecimiento para nuestros accionistas, colaboradores, clientes y proveedores, con responsabilidad a la sociedad en general (*DICOSA S.A., 2024*).

Visión:

Para el 2026, ser la empresa líder distribuidora del área de la salud con los productos más innovadores del mercado Hondureño, así como también brindar los servicios técnicos especializados, siendo la primera opción de compra entre nuestros clientes; aportando al crecimiento sostenible de la región (*DICOSA S.A., 2024*).

Logo de la empresa:



Ilustración 1: Logo de DICOSA

Fuente: DICOSA S.A. (2024).

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de biomédica de la distribuidora comercial de S.A., DICOSA, desempeña un papel clave en la distribución y seguimiento del equipo médico adquirido por las distintas empresas e instituciones que forman parte de la red de clientes de DICOSA. En primer lugar, el departamento tiene un rol clave en ofertar ante las distintas licitaciones que se presentan en el mercado, buscando de esa manera contratos con instituciones públicas y privadas a nivel nacional.

Por otro lado, el departamento de biomédica funge como uno de los últimos filtros antes de proporcionar el equipo médico al cliente, realizando pruebas de control de calidad del equipo, asegurándose que este funcione dentro de los parámetros establecidos por fábrica, además, se realizan inspecciones visuales y técnicas de la infraestructura donde se instalara el equipo, así como capacitaciones al usuario, asegurando de esa manera un buen funcionamiento y manejo adecuado del equipo lo que aumentará en gran medida la vida útil de este mismo.

Una vez entregado el equipo, el departamento de biomédica también es el encargado de realizar el seguimiento del funcionamiento de este mismo, realizando mantenimientos preventivos o correctivos, siempre y cuando la garantía o el contrato aún se encuentren vigentes.

El departamento está formado por profesionales capacitados para el manejo, instalación y reparación de equipo médico. donde la principal sede se encuentra ubicada en la ciudad de Tegucigalpa, Francisco Morazán. En la sede principal opera la jefa del departamento, la Ing.

Jennifer Chávez, y el supervisor, el Ing. Cristhian Rodríguez, quienes son los encargados de los procesos de licitación, y logística del departamento de biomédica, quienes se comunican con el equipo de San Pedro Sula a través de medios de comunicación digital. El equipo de San Pedro Sula está conformado de dos ingenieros, el Ing. Romell Maldonado y la Ing. Mirna Chávez, quienes son los encargados de todas las actividades técnicas que realiza el departamento en el área de San Pedro Sula y sus alrededores (*Ilustración 2*).

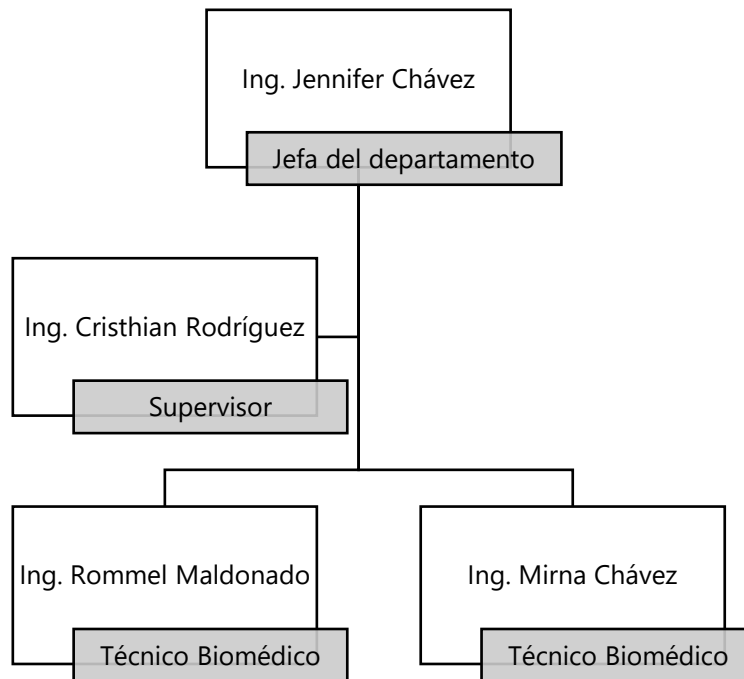


Ilustración 2: Organigrama del departamento de biomédica en San Pedro Sula.

Fuente: Autoría propia.

2.3. OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar de forma técnica y profesional los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Biomédica en el diagnóstico, mantenimiento e instalación de equipos médicos dentro del departamento de biomédica de la empresa DICOSA, durante un periodo de 10 semanas, con el fin de contribuir a la mejora del servicio técnico y ampliar la experiencia práctica del estudiante en entornos reales del sector salud.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ejecutar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos médicos, utilizando herramientas tales como manuales, multímetros, analizadores, etc.
- Participar en procesos de instalación y calibración de dispositivos médicos aplicando conocimiento en normativas técnicas, principios de funcionamiento y uso de instrumentos de medición.
- Documentar cada intervención técnica mediante reportes detallados que incluyan diagnósticos, procedimientos aplicados, piezas reemplazadas y resultados obtenidos, utilizando formatos establecidos por la empresa y herramientas de registros digitales y manuales.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANÁLISIS DEL SECTOR

Actualmente, Dicosa tiene en su catálogo productos divididos en cinco categorías: Equipo médico, cuidado en casa, diagnóstico, laboratorio y dental, esto con el fin de satisfacer las necesidades de hospitales, clínicas dentales, laboratorios y clientes. Desde 1971, Dicosa ha atendido aproximadamente a 3,000 clientes los cuales se dividen entre una gran diversidad de sectores ya sea dedicados a la atención de salud o cuidado personal, tales como hospitales a nivel público y privado, clínicas, farmacias, maquilas, laboratorios, profesionales de la salud, veterinarias, mayoristas, bodegas y público en general, así como otros.

De igual manera, entre la gran cartelera de servicios que ofrece Dicos, se presta asesoramiento, soporte técnico y servicio postventa buscando así fortalecer las relaciones con sus clientes. Estos servicios se pueden dar gracias a la gran cantidad de profesionales capacitados para los distintos roles que desempeñan, más de 120 empleados, asimismo, cuentan con varias sucursales ubicadas en las ciudades de San Pedro Sula y Tegucigalpa que contribuyen a abarcar todo el territorio a nivel nacional (*Ilustración 3*).



Ilustración 3: Sucursales de Dicos a nivel nacional.

Fuente: DÍCOSA S.A. (2024).

La casa matriz se encuentra en Tegucigalpa, en la misma ciudad hay otra sucursal ubicada en el centro comercial Paseo Verde. De igual manera, existe una tienda principal en San Pedro Sula y dos sucursales ubicadas en los centros comerciales Dallas, y Century Business Square. Todos estos factores, añadiendo la variedad de marcas que maneja la empresa, la ha posicionado como uno de los líderes en el mercado en la distribución y venta de equipo e insumos médicos (DICO S.A., 2024).

3.2. CONCEPTOS TÉCNICOS

La creciente evolución tecnológica orientada a la tecnología de la salud ha ayudado a mejorar la calidad de la vida de las personas. Por lo que se puede decir que las tecnologías de la salud tales como equipos médicos se han convertido en parte esencial de los entornos hospitalarios, ya que desempeñan roles cada vez más significativos en el diagnóstico y tratamiento de pacientes. Sin embargo, esta misma aparición de tecnología en los entornos hospitalarios ha forzado a los institutos a hacerse con los servicios de profesionales con la capacidad de proveer mantenimientos a dichos equipos con el fin de alargar su vida útil y asegurar el correcto funcionamiento de estos mismos.

La planificación del mantenimiento requiere la evaluación de distintos parámetros que dependerán del equipo médico a evaluar, estos parámetros incluyen la frecuencia de uso, la naturaleza del equipo, su complejidad, los riesgos asociados con su uso y sus tasas de fallo (Iadanza et al., 2019). Siendo su principal objetivo el de mantener en funcionamiento los equipos, así como minimizar las interrupciones causadas por fallas convencionales (como desgaste mecánico o errores operativos) y no convencionales (como fallas electrónicas imprevisibles) (Hardt et al., 2021).

Hay dos tipos principales de mantenimiento requerido para el equipo médico en todos los hospitales: el mantenimiento preventivo o programado (MP) y el mantenimiento correctivo (MC). El primero se realiza conforme a las instrucciones del fabricante e incluye las actividades llevadas a cabo en tiempos establecidos para reducir el desgaste por uso o para evitar la aparición de fallas funcionales. Por otro lado, el mantenimiento correctivo consiste en la reparación de las funciones

del equipo, así como en su reemplazo cuando la reparación no es viable debido a los costos o a la obsolescencia del equipo (Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, 2009).

Sin embargo, en ocasiones se plantea un tercer tipo de mantenimiento, el mantenimiento predictivo. Este servicio se realiza únicamente cuando se considera necesario, normalmente justo antes de que se prevea una posible falla, por eso su nombre. Este método se fundamenta en la capacidad de anticipar el estado de un equipo mediante análisis continuos o el monitoreo de características específicas. Así, el mantenimiento predictivo se clasifica como un mantenimiento basado en condiciones, ya que se pronuncia el comportamiento a futuro del equipo basándose en datos actuales e históricos (Molęda et al., 2023).

3.3. PRINCIPALES TECNOLOGÍAS SANITARIAS

3.3.1. ANALIZADOR DE ORINA

Con los avances de la tecnología a través de los últimos años, también se ha impulsado el desarrollo de técnicas las cuales analizan fluidos del cuerpo humano con el fin de determinar el estado de este mismo, siendo uno de estos fluidos la orina, con el desarrollo de la medicina y las crecientes necesidades que se han dado, se desafía la relevancia de las diferentes investigaciones de la orina, de la misma manera a otros exámenes de laboratorio utilizados en la atención médica (Kouri et al., 2024).

El diagnóstico mediante el análisis de muestras de orina es el tercer análisis más realizado en laboratorios clínicos. Este análisis se divide en dos principales procesos: sedimentación urinaria y análisis químico de la orina por medio de tiras reactivas (Zaman, 2015). La sedimentación urinaria es un análisis de laboratorio no invasivo que se puede realizar ya sea con equipos automatizados o manuales siempre y cuando sea aplicado por personal capacitado (Navarro et al., 2023). Esta herramienta es importante para el diagnóstico y manejo de varias condiciones que pueden afectar directamente los riñones y las vías urinarias (Becker et al., 2016).

El objetivo de este examen es detectar e identificar materiales insolubles presentes en la orina. Para eso la muestra debe pasar por un conjunto de procesos previo al análisis microscópico. El primero es el centrifugado, el cual separa los componentes sólidos de la orina y permite tener

todas las partículas pesadas en una sola capa en un proceso que se conoce como sedimentación. Una vez sedimentada la muestra, se hace uso de un microscopio el cual ayuda al usuario a observar las partículas encontradas en la orina y así llegar a una conclusión post análisis del estado de salud del paciente (Strasinger & Lorenzo, 2014). Actualmente, existen equipos que integran diferentes estilos de visión con el fin de aumentar la cobertura de identificación de microorganismos, tecnologías tales como contraste de fase y campo claro (Fogazzi & Garigali, 2020).

El análisis químico de la orina se realiza con ayuda de tiras reactivas, las cuales cambian de color después de tener contacto con la muestra durante un tiempo aproximadamente entre 60 a 120 segundos. El cambio de color se compara con un estándar de referencia para determinar la concentración de la muestra que se está midiendo (Hitzeman et al., 2022). De igual manera, este proceso se puede realizar manualmente leyendo la tira de colores, o con equipos automatizados que hacen uso de técnicas de fotometría para indicarle al usuario de manera directa los resultados.

Ambos exámenes pueden realizarse de manera individual, sin embargo, existen marcas tales como Elektronika 77 que venden el conjunto de análisis de orina en paquete, es decir, analizador químico junto al proceso de sedimentación urinaria (*Ilustración 4*).



Ilustración 4: Paquete de equipos para análisis de orina.

Fuente: 77 Elektronika (2025)

3.3.2. ANALIZADOR DE INMUNOLOGÍA

El cuerpo humano está conformado de una gran cantidad de productos químicos los cuales producen reacciones entre sí que permiten llevar a cabo funciones vitales como la obtención de energía, el crecimiento celular, la defensa inmunológica y la transmisión de señales nerviosa. Además del agua, los principales compuestos químicos que constituyen la vida son los lípidos, las proteínas, los carbohidratos y los ácidos nucleicos (Marth, 2008). Por lo tanto, cuando se dan desequilibrios en la síntesis y degradación de estas macromoléculas se da pie a la aparición de enfermedades (Kd et al., 2013).

Esta problemática fuerza a realizar tratamientos efectivos al paciente por medio de evaluaciones precisas, rápidas, y fiables de los trastornos en la síntesis y descomposición de macromoléculas (Suleyman, 2015). Evaluaciones que se hacen por medio de exámenes clínicos tales como el de inmunofluorescencia (IFA) o el ensayo por inmunoadsorción ligada a enzimas (ELISA). Siendo este último un ensayo bioquímico inmunológico utilizado para detectar y medir anticuerpos, antígenos, péptidos, proteínas, glucosaminoglicanos y hormonas en muestras biológicas (Suleyman et al., 2025).

De la misma forma con todas las pruebas de laboratorio clínico, los constantes avances en la tecnología han permitido automatizar estas pruebas por medio de equipos especializados. Tal como el caso del analizador inmunológico Mago 4, siendo un equipo capaz de automatizar pruebas ELISA, IFA y de aglutinación (Erba Mannheim, 2025) (*Ilustración 5*).



Ilustración 5: Equipo analizador inmunológico.

Fuente: Erba Mannheim (2025)

3.3.4. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

La incidencia de infecciones en el torrente sanguíneo (ITS) ha experimentado un incremento sostenido en los últimos años, convirtiéndose en un importante desafío de salud pública a nivel global (Rodríguez-Créixems et al., 2008). Estas infecciones, particularmente en el contexto hospitalario, se asocian con complicaciones graves, prolongación de la estancia hospitalaria, aumento del uso de antibióticos y mayores costos para el sistema sanitario. El cultivo de sangre (BC por *blood cultives*) es el estándar oro para la detección de infecciones en el torrente sanguíneo y sigue siendo invaluable para el diagnóstico y tratamiento del paciente (Patrizia et al., 2022). Proceso el cual se realiza por medio de equipos especializados de hemocultivos (*Ilustración 6*).



Ilustración 6: Equipo especializado de hemocultivo.

Fuente: Autoría propia.

Es debido a lo anteriormente mencionado, que los procesos de hemocultivo y de identificación de bacterias son esenciales para la correcta planificación de un tratamiento eficaz para el paciente. La realización de pruebas de susceptibilidad a antibióticos (AST) directamente a partir de cultivos de sangre positivos permite iniciar antes una terapia antibiótica específica (Morales et al., 2024). Esta estrategia reduce significativamente el tiempo de respuesta diagnóstica, lo cual es crucial en casos de sepsis o infecciones del torrente sanguíneo así como en el tratamiento de infecciones bacterianas (Khan et al., 2019). Por lo tanto, en la búsqueda de

agilizar estos procesos es crucial contar con equipo especializado capaz de permitir la realización estas pruebas con precisión (*Ilustración 7*).



Ilustración 7: Equipo de microbiología.

Fuente: Dykisa (2025)

IV. DESARROLLO

En el presente capítulo se procederá a detallar de manera cronológica, dividido por semanas, las actividades realizadas durante la estadía en la distribuidora comercial de S.A., Dicosa debido al proceso de práctica profesional, de igual manera, las actividades se agruparán en base a la naturaleza de esta misma: Gestión de tecnología: Todo aquel proceso que no requiera los servicios de mantenimiento, correctivo, preventivo o capacitaciones pero que si incluya actividades relacionadas al departamento de biomédica. Capacitaciones: Demostración de funcionamiento de un equipo al cliente. Mantenimiento correctivo: Proceso que requiera de servicio técnico por parte de un equipo que ya no está en funcionamiento. Mantenimiento preventivo: Proceso programado para servicio técnico a equipos con el fin de permitir que estos sigan trabajando de manera habitual.

4.1. ACTIVIDADES REALIZADAS

4.1.1. SEMANA 1

Objetivos:

- Identificar al personal perteneciente a las distintas áreas que se encuentran en las instalaciones de Dicosa.
- Distinguir cada uno de los distintos equipos de laboratorio que se encuentran en el laboratorio del I.H.S.S en forma de comodato.
- Registrar las actividades realizadas durante la semana de inducción de forma de ser capaz de llevar a cabo dichas actividades sin la necesidad de la ayuda de un ingeniero en actividades futuras.

Introducción:

Durante la primera semana se llevó a cabo un proceso de inducción en el cual se conoció al personal del establecimiento, se obtuvieron capacitaciones ante las distintas actividades que se realizan en el departamento de biomédica y se analizaron manuales para comprender la naturaleza de los equipos con los cuales se trabaja convencionalmente.

Desarrollo:

Lunes 21/07/25

- Gestión de tecnología: Se armó una cama hospitalaria, se realizó una revisión de una cuna térmica (*Ilustración 8*) la cual se reportó que presentaba calor excesivo, sin embargo se encontraba en buen estado, se realizó la revisión y control de calidad de un concentrador de oxígeno, este trabajó correctamente y presento un porcentaje de oxígeno del 95% lo cual es aceptable según fabrica, finalmente se llevó a cabo un recorrido a través de las instalaciones del laboratorio del I.H.S.S. con el fin de conocer todos los equipos en esa área pertenecientes a Dicosa.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 22/07/25

- Gestión de tecnología: Se redactaron ordenes de trabajo y de actividades.
- Capacitaciones: Se llevo a cabo una capacitación e instalación de una autoclave en una clínica dental ubicada en Peña Blanca, Santa cruz de Yojoa (*Ilustración 9*).
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 23/07/25

- Gestión de tecnología: Se armaron un total de cuatro camas hospitalarias, todas ellas de dos movimientos y manuales.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se llevo a cabo la revisión de un equipo electrocardiógrafo que presentaba fallas en la detección de las señales (*Ilustración 10*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 24/07/25

- Gestión de tecnología: Se armaron dos sillas y una lámpara que estaban destinadas a venta inmediata, además, se realizaron ordenes de trabajo de otras actividades realizadas a lo largo del día.
- Capacitaciones: Se llevo a cabo una capacitación a la licenciada de enfermería de la clínica Murillo de un monitor de signos vitales EDAN X-12.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó el mantenimiento correctivo a un microscopio perteneciente a la periférica del I.H.S.S. ubicada en El Progreso, el equipo presentaba fallas en el mecanismo de engranaje que ejercía el movimiento de la placa base, se observó una pieza fuera del riel y se ajustó, el equipo quedo operando (*Ilustración 11*).
- Mantenimiento preventivo: Se realizó el mantenimiento preventivo a un analizador de orina de la marca 77 Elektronika, el mantenimiento consistió en la limpieza de la carcasa, limpieza interna, verificación del riel, comprobación de los movimientos mecánicos del equipo y desinfección haciendo uso de una solución especial que consistía en 40ml de cloro y 60ml de agua destilada (*Ilustración 12*).

Viernes 25/07/25

- Gestión de tecnología: Se armó una cama hospitalaria (*Ilustración 13*).
- Capacitaciones: Se realizó una capacitación de un concentrador de oxígeno marca Olive a dos clientes.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 1: Cronograma - Semana 1.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología	■					
Capacitaciones	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento correctivo	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento preventivo	■	■	■	■	■	■

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 8: Revisión de cuna térmica.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 9: Autoclave marca Roson.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 10: Placa electrónica perteneciente al módulo de recepción de señales del ECG.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 11: Mantenimiento correctivo a microscopio.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 12: Mantenimiento preventivo a uro analizador LabUmat2.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 13: Armado de cama hospitalaria.

Fuente: Autoría propia.

4.1.2. SEMANA 2

Objetivos:

- Reforzar los conocimientos adquiridos durante la semana 1.
- Realizar mantenimientos preventivos a los distintos equipos de laboratorios ubicados en el IHSS y sus periféricas.
- Apoyar en todo lo posible a los ingenieros del departamento de biomédica.

Introducción:

Durante la segunda semana correspondiente a la práctica profesional se reforzó el conocimiento de los equipos que se observaron en la primera semana, sin embargo, hubo mayor interacción con los equipos tales como monitores fetales, equipos de laboratorio, entre otros. Existió bastante comunicación junto al Instituto Hondureño de Seguridad Social (I.H.S.S.) debido a los diversos equipos médicos que se encuentran ahí y a los cuales Dicosla la presta atención técnica.

Desarrollo:

Lunes 28/07/25

- Gestión de tecnología: Se realizó una ronda de guardia en el IHSS, la cual solamente consistió en consultar con los distintos usuarios sus experiencias con los equipos y si existía algún inconveniente. Luego se procedió a armar un carrito de lavandería en bodega, el cual iba a entrega inmediata, finalmente, se armaron dos mamparas hospitalarias las cuales fueran embaladas y enviadas.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a una autoclave perteneciente a un salón de uñas, el mantenimiento consistió en la instalación del sistema de cerrado, se hizo correctamente sin embargo se observó que la resistencia calefactora estaba dañada por lo que el equipo sigue sin trabajar correctamente (*Ilustración 14*). De igual manera, se llegó a la conclusión con la cliente de ofrecer cotizaciones acerca de otros equipos para que ella decida.

- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 29/07/25

- Gestión de tecnología: Se armó una cama de mayo. Por otra parte, se visitó el laboratorio del IHSS con el fin de comprobar que la sonda del equipo analizador inmunológico Mago 4 esté funcionando de manera adecuada. Luego de la revisión se comprobó que se encontraba bien calibrada y trabajaba con los volúmenes indicados (*Ilustración 15*).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a un medidor de presión arterial, se encontraron fugas en el brazalete y se solicitó el repuesto.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 30/07/25

- Gestión de tecnología: Se realizó un viaje a la periférica del IHSS ubicada en calpules con el fin de entregar un paquete a laboratorio, luego de eso se prosiguió con el viaje hasta IHSS Villanueva en el cual se realizó diagnóstico y limpieza a ambos analizadores de orina, además de exportar los errores indicados por la computadora a una memoria USB con el fin de analizar los problemas que habían estado dando los equipos (*Ilustración 16*). Finalmente, se realizó el diagnóstico a tres centrifugas de la marca BIOBASE (*Ilustración 17*).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo al analizador químico de orina LABUMAT 2, debido a que presentaba una falla entre la comunicación de equipos dado a una mala conexión del cable de comunicación. Por otro lado, se realizó mantenimiento correctivo a una máquina formadora de vacío la cual no se mantenía estable sobre su soporte (*Ilustración 18*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 31/07/25

- Gestión de tecnología: Se realizó revisión y análisis de un succionador de secreciones que se reportó que no generaba presión, se encontró que el motor tenía empaques en mal estado y se encontraba sucio (*Ilustración 19*). También se embalaron equipos en cajas ya que estos iban a la sede de Dicosa en Tegucigalpa.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo a equipo de pruebas especiales MAGO 4 (*Ilustración 20*).

Viernes 01/08/25

- Gestión de tecnología: Se realizó la entrega, instalación y prueba de componentes para un total de cuatro monitores fetales EDAN F9 Express (manguera y brazaletes de NIBP, sensor y extensor de SPO2, banda elástica, además de pruebas de funcionamiento de teco transductor y USG) (*Ilustración 21*). Por otro lado, se realizó la extracción de errores log en un equipo analizador de orina LABUMAT 2.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó cambio de carcasa a un monitor fetal (*Ilustración 22*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 2: Cronograma - Semana 2.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología	■					
Capacitaciones	■					
Mantenimiento correctivo	■			■	■	■
Mantenimiento preventivo	■			■	■	■

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:

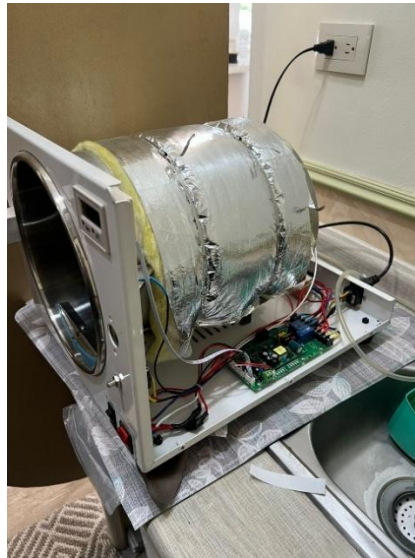


Ilustración 14: Autoclave sin carcasa.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 15: Verificación de los volúmenes arrojados por la sonda del mago 4.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 16: Análisis y diagnóstico de analizadores de orina.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 17: Grupo de centrifugas.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 18: Máquina formadora de vacío.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 19: Aspirador de secreciones - componentes internos

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 20: Empeine de MAGO 4.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 21: Componentes de monitor fetal.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 22: Cambio de carcasa de monitor fetal.

Fuente: Autoría propia.

4.1.3. SEMANA 3

Objetivos:

- Realizar mantenimiento preventivos y correctivos a los distintos ventiladores mecánicos que forman parte del contrato entre IHSS y Dicosá.
- Cerrar las ordenes de trabajos del mes de julio.
- Resolver y gestionar de manera satisfactoria las distintas actividades que se presenten durante la semana.

Introducción:

Durante la tercera semana de práctica profesional el principal foco fueron los mantenimientos programados a un grupo de ventiladores mecánicos de la marca AVEA. Por otra parte, se siguieron realizando las actividades diarias del departamento de biomédico.

Desarrollo:

Lunes 04/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó limpieza a un motor perteneciente a un succionador de secreciones que anteriormente se había reportado que no generaba presión de succión, se espera la compra de repuestos (empaques). Se revisó un monitor fetal el cual se reportó que no emitía ningún tipo de sonido, luego se encontró que el buzzer del equipo estaba en mal estado, se solicitó el repuesto (*Ilustración 23*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 05/08/25

- Gestión de tecnología: Se armaron dos concentradores de oxígeno (*Ilustración 24*).
- Capacitaciones: Se realizó la entrega, instalación y capacitación de un horno de secado forzado a los usuarios de un dispensario médico ubicada en la colonia Santa Mónica (*Ilustración 25*).

- Mantenimiento correctivo: Se realizaron mantenimientos correctos no conclusivos a una autoclave (Ilustración 26) y un succionador de secreciones. Por otra parte, se realizó un mantenimiento correctivo a un analizador microscópico de orina UriSed 3 PRO el cual tenía atascado los componentes que se encargan de mantener la muestra.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 06/08/25

- Gestión de tecnología: Se armó una cama de mayo (Ilustración 27).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a un ventilador mecánico AVEA el cual se reportó que presentaba una alarma de oxígeno bajo, se cambió la celda de oxígeno (Ilustración 28) sin embargo el equipo sigue presentado la alarma.
- Mantenimiento preventivo: Se realizaron mantenimientos preventivos a dos ventiladores mecánicos AVEA. El mantenimiento consistió en pruebas EST, limpieza externa, limpieza de filtros, y pruebas de funcionamiento con analizador de gases (Ilustración 29).

Jueves 07/08/25

- Gestión de tecnología: Se realizaron ordenes de trabajos pertenecientes a los equipos que están en contrato con el IHSS.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se siguió con el mantenimiento correctivo al ventilador mecánico, en este caso se realizó el cambio de empaque situado en la toma exhalatoria (Ilustración 30). El equipo sigue presentando la alarma.
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo al equipo de pruebas especiales MAGO 4.

Viernes 08/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.

- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se revisaron dos monitores de signos vitales que se reportaron no estaban en funcionamiento (*Ilustración 31*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 3: Cronograma - Semana 3.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología						
Capacitaciones						
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo						

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 23: Buzzer del monitor fetal.

Fuente: Autoría propia.

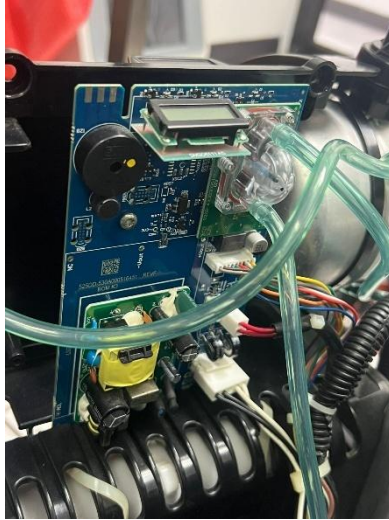


Ilustración 24: Placa del concentrador de oxígeno.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 25: Horno de secado forzado.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 26: Autoclave sin carcasa.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 27: Cama de mayo

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 28: Celda de oxígeno de ventilador mecánico.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 29: Ventiladores mecánicos.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 30: Comparación entre empaques de toma exhalatoria.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 31: Pruebas en monitores de signos vitales.

Fuente: Autoría propia.

4.1.4. SEMANA 4

Objetivos:

- Capacitar a personal con el uso adecuado de equipos, tales como horno de secado forzado.
- Ejecutar mantenimientos correctivos en equipos médicos como autoclaves, succionadores, etc.
- Realizar mantenimientos preventivos a equipos de laboratorio como el MAGO 4 y el LABUMAT 2.

Introducción:

Durante la semana del 11 al 15 de agosto se llevaron a cabo diversas actividades relacionadas con la gestión de tecnología, capacitaciones, mantenimiento correctivo y preventivo. Estas acciones abarcaron desde instalación y calibración de piezas, hasta reparaciones y pruebas de funcionamiento.

Desarrollo:

Lunes 11/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: Se realizó la capacitación de un horno de secado forzado el cual utilizaran para esterilizar instrumentación de cirugía menor (*Ilustración 32*).
- Mantenimiento correctivo: Se armó finalmente una autoclave luego de realizar mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 12/08/25

- Gestión de tecnología: Se revisó un glucómetro el cual se reportó que no presentaba lecturas correctas (*Ilustración 33*). Se realizaron pruebas con el glucómetro haciendo uso de controles tipo A y tipo B, los cuales tenían ciertos rangos de glucosa preasignadas y servían para analizar si el equipo mide lo que debería. También se realizaron pruebas en distintas UPS con la intención de analizar

el estado de las baterías de estas. Finalmente se realizó la limpieza de la carcasa de un succionador de secreciones el está en espera de repuestos.

- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 13/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo al equipo de pruebas especiales MAGO 4. Se había reportado que el equipo no realizaba correctamente la lectura de las muestras por lo que se limpió y se hicieron pruebas de funcionamiento con los sensores.
- Mantenimiento preventivo: Se realizaron mantenimientos preventivos a dos equipos analizadores de química de orina LABUMAT 2. Uno ubicado en la periférica del IHSS en Tepeaca y la otra en Calpules. El mantenimiento consistió en limpieza de componentes internos, limpieza externa, pruebas de funcionamiento, etc. *(Ilustración 34)*.

Jueves 14/08/25

- Gestión de tecnología: Se armaron un total de tres sillas para toma de muestras y dos camas hospitalarias que formaban parte de un pedido que iba con dirección a Trujillo *(Ilustración 35)*.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó el armado y montaje del motor al succionador de secreciones luego de limpieza y reemplazo de los empaques de combustión *(Ilustración 36)*. Finalmente, el equipo se encuentra operativo.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Viernes 15/08/25

- Gestión de tecnología: Se realizó calibración por volumen a una bomba de infusión, ese mismo día se entregó la bomba al consultorio (*Ilustración 37*).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se intentó hacer el cambio de una pieza perteneciente a una silla dental, sin embargo, el repuesto no se logró adaptar. En espera de repuestos.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 4: Cronograma - Semana 4.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología						
Capacitaciones						
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo						

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 32: Horno del cual se realizó la capacitación.

Fuente: Autoría propia.

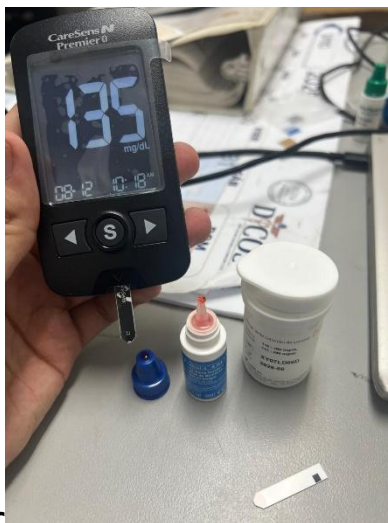


Ilustración 33: Prueba del glucómetro con control.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 34: Limpieza de componentes internos del Labumat 2.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 35: Armado de camas hospitalarias y sillas de toma de muestras.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 36: Succionador de secreciones sin carcasa trasera.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 37: Muestra de volumen infundido en calibración de bomba de infusión.

Fuente: Autoría propia.

4.1.5. SEMANA 5

Objetivos:

- Optimizar la gestión de tecnología biomédica mediante la entrega, instalación y calibración de equipos médicos.
- Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a equipos de laboratorio clínico del área de uroanálisis y pruebas especiales.
- Fortalecer las capacidades del personal médico y técnico mediante capacitaciones sobre el uso adecuado de los equipos entregados.

Introducción:

Durante la semana del 18 al 22 de agosto de 2025 se desarrollaron diversas actividades enfocadas en la gestión de tecnología, mantenimiento y capacitación en equipos biomédicos. Las labores incluyeron desde el armado y calibración de camas hospitalarias y bombas de infusión, hasta la entrega e instalación de equipos en instituciones de salud, así como mantenimientos correctivos y preventivos en analizadores de laboratorio. La principal atracción esta semana fue la entrega e instalación del equipo analizador químico de orina LabUmat 2.

Desarrollo:

Lunes 18/08/25

- Gestión de tecnología: Se armaron un total de tres camas hospitalarias eléctricas y de tres movimientos cada una (*Ilustración 38*). Por otra parte, se calibraron dos bombas de infusión Mindray BeneFusion Uvp las cuales tienen la ventaja de poder importar calibraciones realizadas en equipos previos siempre y cuando sean del mismo lote.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 19/08/25

- Gestión de tecnología: Se realizó una entrega a una institución prestadora de servicios médicos ubicada en puerto cortés. Se entregaron tres camas hospitalarias, dos bombas de infusiones y tres estetoscopios.
- Capacitaciones: Se capacitó al personal de la institución a la cual se entregaron los equipos acerca del uso de la bomba de infusión BeneFusion.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 20/08/25

- Gestión de tecnología: Se realizó la entrega e instalación del equipo analizador químico de orina LabUmat2 (*Ilustración 39, 40*). De igual manera, el proceso consistió en un reemplazo de equipo, debido a que el equipo que se encontraba anteriormente estaba en mal estado.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se hizo cambio de sensor de lectura de código de barras al Urised3 Pro (*Ilustración 41*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 21/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: Se hizo mantenimiento preventivo al equipo de pruebas especiales MAGO 4.

Viernes 22/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo a los equipos analizadores de orina UriSed 3 Pro y LabUmat 2. Ambos mantenimientos se realizaron en conjunto los cuales se basaron en la limpieza de riel, limpieza de carcasa, de componentes internos, extracción de sarro, desinfección con solución especial y pruebas de funcionamiento.

Cronograma de actividades:

Tabla 5: Cronograma - Semana 5.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología	■					
Capacitaciones		■				
Mantenimiento correctivo			■			
Mantenimiento preventivo				■		

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 38: Camas hospitalarias eléctricas.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 39: Transporte de LabUmat2.

Fuente: Autoría propia.

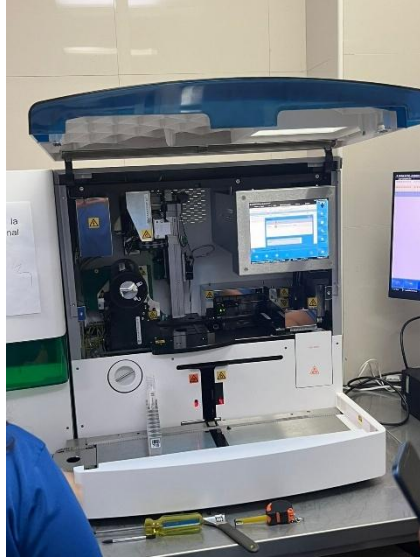


Ilustración 40: Instalación de LabUmat2.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 41: Mantenimiento correctivo UriSed 3 pro.

Fuente: Autoría propia.

4.1.6. SEMANA 6

Objetivos

- Fortalecer la gestión tecnológica mediante la organización de espacios de trabajo y la instalación de protocolos en equipos especializados.
- Asegurar la operatividad y confiabilidad de los equipos biomédicos mediante mantenimientos preventivos y correctivos.
- Contribuir al proceso de capacitación y documentación técnica a través de la elaboración de material audiovisual.

Introducción:

Durante la semana del 25 al 29 de agosto se desarrollaron diversas actividades en el marco de la práctica profesional, abarcando las mismas cuatro áreas que en las semanas anteriores, se contribuyó al correcto funcionamiento de dispositivos importantes para las áreas de microbiología, hemocultivos, y uroanálisis.

Desarrollo:

Lunes 25/08/25

- Gestión de tecnología: Se realizó limpieza exhaustiva del taller, se desechó la basura, se ordenó el área de trabajo, se ordenó en un espacio todos los tornillos, tuercas y cualquier repuesto que pueda funcionar (*Ilustración 42*).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 26/08/25

- Gestión de tecnología: Se instaló los protocolos en el equipo de pruebas especiales MAGO 4 para la realización de nuevas pruebas en el laboratorio.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento a dos ventiladores AVEA CAREFUSION, el mantenimiento consistió en limpieza de filtros, limpieza de carcasa, y pruebas de funcionamiento (*Ilustración 43*). Por otro lado, se realizó mantenimiento a dos equipos de microbiología BD Phoenix M50 en conjunto al ingeniero Rene Sánchez enviado por parte de BD (*Ilustración 44 y 45*).

Miércoles 27/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: En conjunto al ingeniero Rene Sánchez, se realizó mantenimiento preventivo al equipo de hemocultivo BD Bactec FX. Este proceso consistió en la limpieza del equipo tanto externa como interna, y pruebas de funcionamiento (*Ilustración 46 y 47*).

Jueves 28/08/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: Se llevo a cabo la grabación de un video explicativo acerca del uso y conceptos básicos de la bomba de infusión Mindray BeneFusion VP3 (*Ilustración 48*).
- Mantenimiento correctivo: Se corrigió un problema que estaba dando el labumat2 el cual indicaba tira mal colocada, se encontró que el problema era un resorte, el equipo quedo en buen estado.
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo a dos equipos de uroanálisis en IHSS Villanueva, UriSed 3 pro y labumat2, el mantenimiento consistió en el desecho de tiras y cubetas usadas, limpieza de carcasa, limpieza de rack, de filtros, y de componentes internos, desinfección con hipoclorito de sodio diluido y pruebas de funcionamiento (*Ilustración 49*). De igual forma, se dio mantenimiento preventivo al equipo de pruebas especiales MAGO4 (*Ilustración 50 y 51*).

Viernes 29/08/25

- Gestión de tecnología: Instalación de protocolos a equipo de pruebas especiales MAGO 4.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 6: Cronograma - Semana 6.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología	■	■			■	
Capacitaciones				■		
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo		■	■	■		

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 42: Tornillos y repuestos recogidos.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 43: Ventilador mecánico Avea CareFusion

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 44: BD Phoenix M50 sin carcasa delantera.

Fuente: Autoría propia.

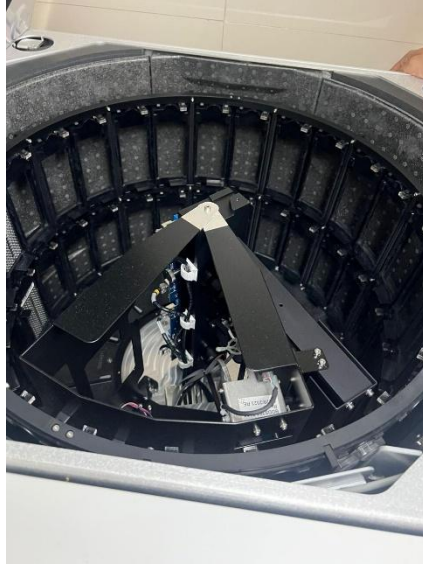


Ilustración 45: Interior de una BD Phoenix M50

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 46: BD Bactec FX

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 47: Placas electrónicas del BD Bactec FX

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 48: Capacitación bomba de infusión

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 49: Kit de uroanálisis en IHSS Villanueva

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 50: Limpieza a componentes internos del MAGO 4.

Fuente: Autoría propia.

4.1.7. SEMANA 7

Objetivos:

- Asistir y apoyar en el correcto funcionamiento del equipo de pruebas especiales MAGO 4.
- Fortalecer la gestión de tecnología médica mediante actividades relacionadas al rubro de ingeniería en biomédica.
- Realizar un recorrido a los estudiantes de ingeniería biomédica a través del laboratorio clínico del IHSS.

Introducción:

Durante la semana se realizaron diversas actividades enfocadas principalmente en la gestión de tecnología médica, con inspecciones, instalaciones y resolución de inconvenientes con varios equipos. En la finalización de la semana se desarrolló un recorrido académico con estudiantes de ingeniería biomédica, fortaleciendo la integración entre teoría y práctica en el campo dedicado a laboratorio clínico.

Desarrollo:

Lunes 01/09/25

- Gestión de tecnología: Se realizó una inspección general de una máquina de anestesia que estaba previsto a instalarse el día siguiente en el medical Valley.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Martes 02/09/25

- Gestión de tecnología: Se realizó la inspección de dos equipos en el IHSS regional del norte. En primer lugar, se reportó que la impresora de un monitor fetal no funcionaba, se revisó y esta se encontraba en perfecto estado, probablemente sea error de usuario. En segundo lugar, se reportó que la impresora que estaba conectada a los equipos BD PHOENIX M50 tampoco trabajaba, se encontró que el

dispositivo no estaba configurado como impresora predeterminada por lo que se hizo este cambio y quedo trabajando correctamente. Por otra parte, se hizo la entrega e instalación de una máquina de anestesia en el Medical Valley (*Ilustración 51, 52*), se tenía previsto una capacitación de este, pero esta se pospuso para otro día.

- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 03/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a una máquina de CPAP (*Ilustración 53*), se encontró que el problema estaba en la placa electrónica, al estar discontinuada no se podían solicitar repuestos por lo que se descartó el equipo. Por otro lado, se reportó que el equipo de pruebas especiales MAGO 4 estaba presentado problemas, luego de una exhaustiva revisión se encontró que la causa del problema era un sensor, se corrigió y el equipo quedo operativo.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 04/09/25

- Gestión de tecnología: Se armó una silla. Se asistió en forma de apoyo al laboratorio clínico del IHSS regional del norte durante el uso del equipo MAGO 4 para las pruebas de piloris, con el fin de estar pendiente por cualquier fallo que pueda tener el equipo. El equipo trabajo de manera correcta, sin fallos.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Viernes 05/09/25

- Gestión de tecnología: Se probaron unas contraseñas proporcionadas por fabrica para acceder a las secciones de calibración y mantenimiento de tres ventiladores mecánicos AVEA CAREFUSION. Como requisito de práctica profesional, se realizó un tour a través del laboratorio clínico del IHSS regional del norte a los estudiantes de ingeniería en biomédica con el fin que conozcan los equipos que DICOSA tiene en dicho lugar (*Ilustración 54 y 55*).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 7: Cronograma - Semana 7.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología						
Capacitaciones						
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo						

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 51: Entrega de máquina de anestesia.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 52: Maquina de anestesia instalada.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 53: Maquina de CPAP desarmada.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 54: Grupo #1 – TOUR

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 55: Grupo #2 – TOUR

Fuente: Autoría propia.

4.1.8. SEMANA 8

Objetivos:

- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a distintos equipos que lo requieran durante la semana.
- Resolver el problema que presenta el Urised 3 pro.
- Fortalecer habilidades técnicas en el montaje y desmontaje de equipos de laboratorio clínico.

Introducción:

Durante la semana del 08 al 12 de septiembre de 2025 se desarrollaron diversas actividades orientadas al mantenimiento y optimización de equipos biomédicos. Se brindó atención prioritaria a correctivos en microscopios, concentradores de oxígeno, analizadores de orina (LabUMat 2) y el sistema UriSed 3 Pro, asegurando su adecuado funcionamiento en las áreas de laboratorio y diagnóstico.

Desarrollo:

Lunes 08/09/25

- Gestión de tecnología: Se armó una cama de ginecología.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a un microscopio marca Nikon, el usuario mencionó que se cayó desde una altura considerable, se armó el equipo y se hicieron pruebas de funcionamiento (*Ilustración 56*).
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo al equipo analizador de orina, LabUMat2 ubicado en IHSS El Progreso, este mantenimiento consistió en limpieza interna y externa de equipo, extracción y limpieza de componentes mecánicos, pruebas de funcionamiento y desinfección (*Ilustración 57*).

Martes 09/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.

- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizaron tres mantenimientos correctivos. En primer lugar, se revisó un LABUMAT 2, que no leía las tiras presentando error X3. El problema era un resorte mal posicionado. En segundo lugar, se presentó un concentrador de oxígeno que generaba ruido escandaloso, luego de revisarlo se encontró una fisura en una manguera (*Ilustración 58*). Finalmente, se reportó que el equipo URISED 3 PRO no estaba tomando las mediciones, se encontraron varios problemas con respecto a las mangueras y se sospecha que la bomba de succión no trabaja correctamente (*Ilustración 59 y 60*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 10/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se extrajo la manguera fisurada del concentrador de oxígeno, falta comprar el repuesto. Siguiendo con el UriSed 3 pro, se desarmo el equipo y se observaron más mangueras obstruidas, se solicitaron los repuestos para realizar un cambio de mangueras en todo el sistema (*Ilustración 61 y 62*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 11/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó cambio de mangueras en el circuito del urised 3 pro, se eliminó el sedimento en las otras mangueras, sin embargo, el equipo ahora presentaba problemas en la captura de fotografías microscópicas debido a la cantidad de burbujas en el circuito (*Ilustración 63 y 64*).
- Mantenimiento preventivo: Se dio mantenimiento preventivo al equipo de pruebas especiales MAGO4.

Viernes 12/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó calibración a la cámara del urised 3 pro y se extrajeron las burbujas. Finalmente, el equipo quedo trabajando sin problemas (*Ilustración 65*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 8: Cronograma - Semana 8.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología						
Capacitaciones						
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo						

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 56: Microscopio Nikon.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 57: LABUMAT2 en El Progreso IHSS

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 58: Concentrador de oxígeno marca Olive sin carcasa.

Fuente: Autoría propia.

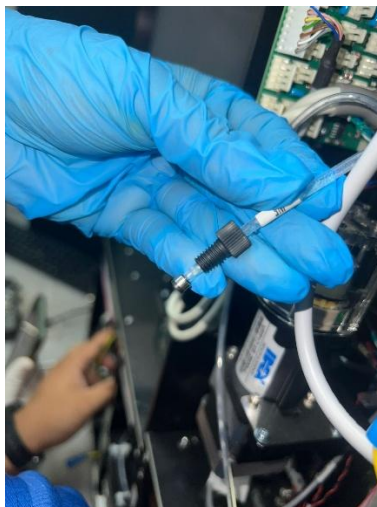


Ilustración 59: Manguera obstruida de URISED 3 PRO.

Fuente: Autoría propia.

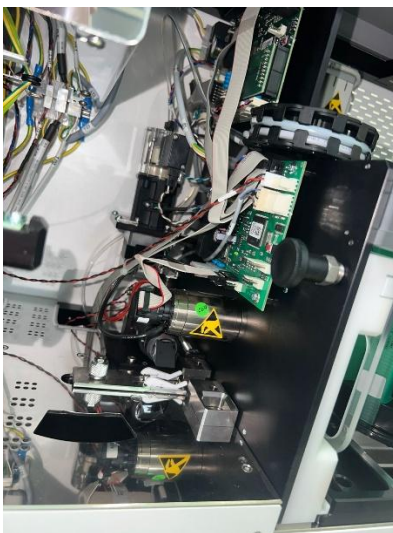


Ilustración 60: circuitería de urised 3 pro.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 61: Urised 3 pro desarmado.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 62: Mangueras obstruidas con sedimento urinario.

Fuente: Autoría propia.

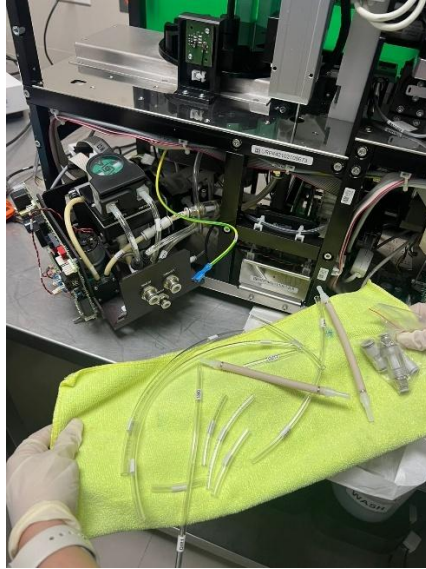


Ilustración 63: Cambio de mangueras en el urised 3 pro.

Fuente: Autoría propia.

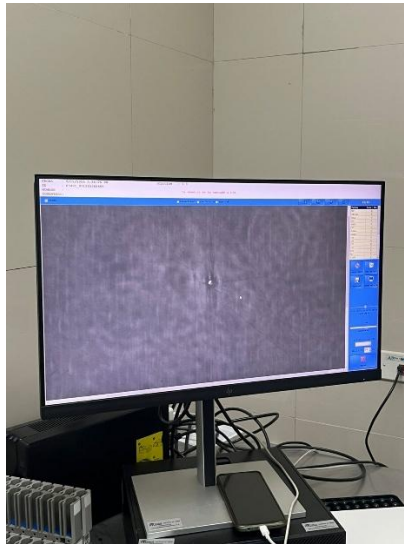


Ilustración 64: Problema detectado con la toma de imágenes microscópicas.

Fuente: Autoría propia.

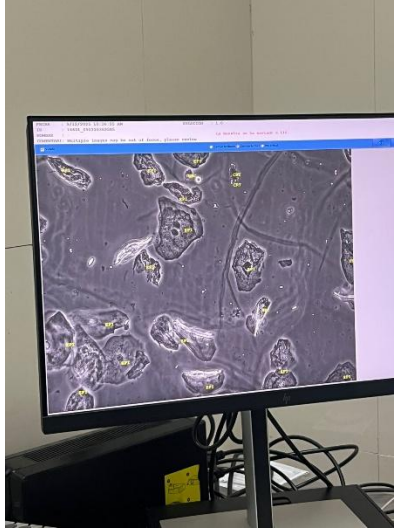


Ilustración 65: Cámara microscópica en perfecto estado.

Fuente: Autoría propia.

4.1.9. SEMANA 9

Objetivos:

- Verificar el correcto funcionamiento de equipos médicos mediante pruebas y mantenimientos.
- Brindar capacitación al personal sobre el uso adecuado de nuevos equipos.
- Fortalecer la gestión de tecnología mediante inspecciones, revisiones y entregas de equipos médicos.

Introducción:

Durante la semana del 16 al 19 de septiembre de 2025 se llevaron a cabo diversas actividades relacionadas con la gestión y el mantenimiento de equipos biomédicos. Se realizaron revisiones y pruebas de funcionamiento en ventiladores mecánicos, concentradores de oxígeno, compresores de aire y sillas dentales. Asimismo, se efectuaron mantenimientos correctivos y preventivos en dispositivos de laboratorio y equipos de diagnóstico, además de brindar capacitaciones al personal en el uso adecuado de autoclaves y monitores de signos vitales.

Desarrollo:

Martes 16/09/25

- Gestión de tecnología: Se realizó una confirmación de las contraseñas para el acceso a calibración de un ventilador mecánico AVEA CAREFUSION, las contraseñas fueron incorrectas.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Finalmente, se realizó el cambio de manguera al concentrador de oxígeno, luego se realizó limpieza interna y externa y de manera concluyente se hicieron pruebas de funcionamiento (*Ilustración 66*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 17/09/25

- Gestión de tecnología: Se viajó hasta Cofradía para la revisión de un compresor de aire el cual se reportó no funcionaba en su modo automático, se hizo purgado del sistema y pruebas de funcionamiento, el equipo quedó operativo. Por otro lado, se hizo la entrega de un electrocardiógrafo en el hospital Bendaña (*Ilustración 67*).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 18/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: Se entregó una autoclave marca ROSON en una clínica dental ubicada en el Progreso, junto a la entrega se realizó una capacitación al personal acerca de cómo utilizarlo (*Ilustración 68*). Por otro lado, se realizó una capacitación en el Hospital Militar de un monitor de signos vitales.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a un LabUmat 2 el cual presentaba el error X3. Dicho error se da cuando no se lee la tira correctamente. Se corrigió el problema y el equipo quedó operativo.

- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo semanal al Mago 4, sin embargo, durante la revisión y pruebas de funcionamiento se observaron burbujas y aire en las mangueras, se corrigió el problema y el equipo quedó operativo (Ilustración 69).

Viernes 19/09/25

- Gestión de tecnología: Se revisaron cuatro cajas de sillas dentales para verificar el estado de estas (Ilustración 70).
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Cronograma de actividades:

Tabla 9: Cronograma - Semana 9.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología						
Capacitaciones						
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo						

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:

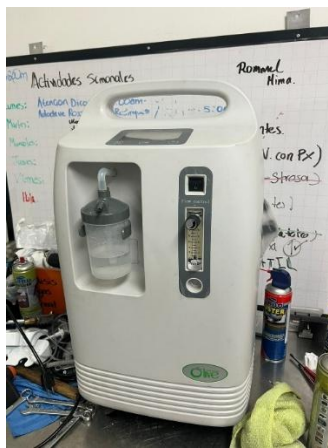


Ilustración 66: Concentrador de oxígeno ya armado.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 67: ECG entregado en hospital Bendaña.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 68: Autoclave entregado en clínica dental.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 69: Parte trasera sin carcasa de Mago 4.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 70: Cajas de sillas dentales.

Fuente: Autoría propia.

4.1.10. SEMANA 10

Objetivos:

- Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera en las labores de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos.
- Asegurar el correcto desempeño y funcionamiento de los equipos médicos mediante la verificación, limpieza y calibración adecuada.
- Concluir satisfactoriamente el proceso de práctica profesional, demostrando competencias técnicas y compromiso en las actividades asignadas.

Introducción:

Durante esta última semana de práctica profesional se llevaron a cabo diversas actividades orientadas principalmente al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos médicos. Se realizaron intervenciones en concentradores de oxígeno, monitores fetales, autoclaves y analizadores de orina, garantizando su correcto funcionamiento y continuidad operativa. Asimismo, se recibió una capacitación técnica sobre el módulo de capnografía en monitores de signos vitales, fortaleciendo los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso formativo.

Desarrollo:

Lunes 22/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se realizó mantenimiento correctivo a concentrador de oxígeno, tenía suelta una manguera así que se reinstaló y se hicieron pruebas de funcionamiento.
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo a cuatro monitores fetales, este mantenimiento consistió en limpieza externa de equipo, limpieza de componentes, de accesorios y pruebas de funcionamiento (*Ilustración 71*).

Martes 23/09/25

- Gestión de tecnología: Se armó una silla. Se revisó y se entregó una cama quirúrgica (*Ilustración 72*).
- Capacitaciones: Se recibió una capacitación por parte de la empresa EDAN acerca del módulo de capnógrafo en el monitor de signos vitales.
- Mantenimiento correctivo: Se puso a trabajar el concentrador de oxígeno durante un tiempo de una hora para comprobar que no existan problemas con el equipo mediante su función norma. Se revisó una autoclave que no estaba trabajando adecuadamente, se observó que hace el ciclo de manera correcta si se esteriliza a 121 grados, sin embargo, al configurarlo a 134 grados el equipo falla, se quitó la carcasa para la búsqueda de posibles problemas (*Ilustración 73*).
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Miércoles 24/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: Se hicieron pruebas con un concentrador de oxígeno. Se revisó un glucómetro.
- Mantenimiento preventivo: No se realizó este tipo de actividad este día.

Jueves 25/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: Se realizó mantenimiento preventivo al equipo de pruebas especiales MAGO 4 (*Ilustración 74*).

Viernes 26/09/25

- Gestión de tecnología: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Capacitaciones: No se realizó este tipo de actividad este día.

- Mantenimiento correctivo: No se realizó este tipo de actividad este día.
- Mantenimiento preventivo: Se realizaron mantenimientos preventivos a los equipos analizadores de orina Urised 3 pro (Ilustración 75) y Labumat 2.

Cronograma de actividades:

Tabla 10: Cronograma - Semana 10.

Tipo de actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gestión de tecnología						
Capacitaciones						
Mantenimiento correctivo						
Mantenimiento preventivo						

Fuente: Autoría propia.

Evidencias graficas:



Ilustración 71: Monitor fetal F9 EXPRESS

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 72: Entrega de caja con cama quirúrgica dentro.

Fuente: Autoría propia.

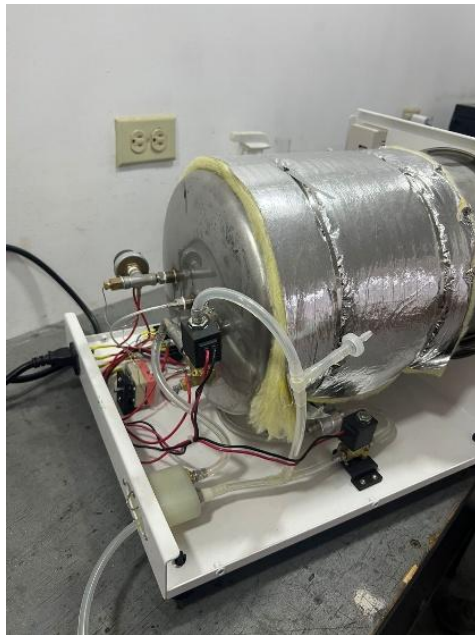


Ilustración 73: Autoclave desmontado.

Fuente: Autoría propia.



Ilustración 74: Preparación para mantenimiento de mago 4.

Fuente: Autoría propia.

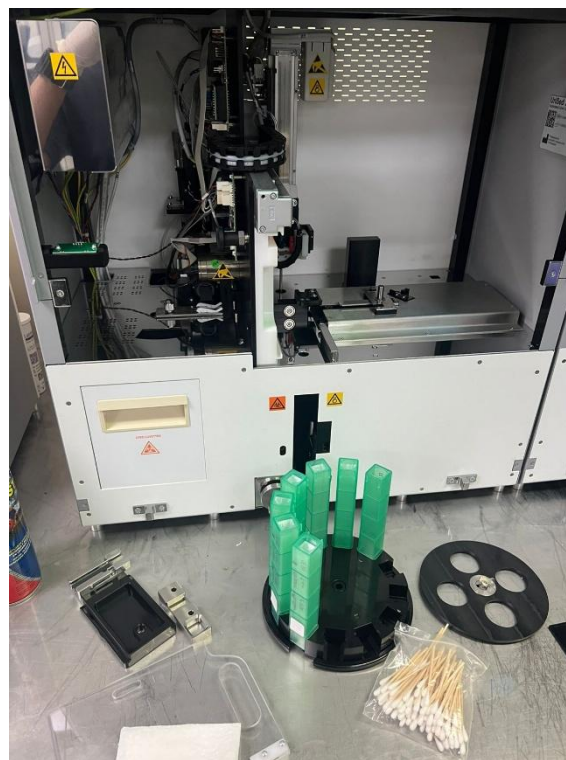


Ilustración 75: Mantenimiento preventivo a urised 3 pro.

Fuente: Autoría propia.

4.2. RESUMEN

Durante las 10 semanas de práctica profesional se llevaron a cabo 149 actividades (*Tabla 11*), al seccionar estas actividades dependiendo de su naturaleza se observó una predominancia de actividades de tipo gestión de tecnología ($n=72$) seguido de mantenimiento correctivo ($n=39$), mantenimiento preventivo ($n=28$) y capacitaciones ($n=10$).

Tabla 11: Tipo de actividades realizadas.

Actividad	Conteo
Gestión de Tecnología	72
Capacitaciones	10
Mantenimiento Correctivo	39
Mantenimiento Preventivo	28
Total	149

Fuente: Autoría propia.

Esto supone que un 48% de las actividades realizadas se basaron en la entrega, inventario, revisión, instalación y pruebas de funcionamiento de equipos médicos (*Ilustración 76*).

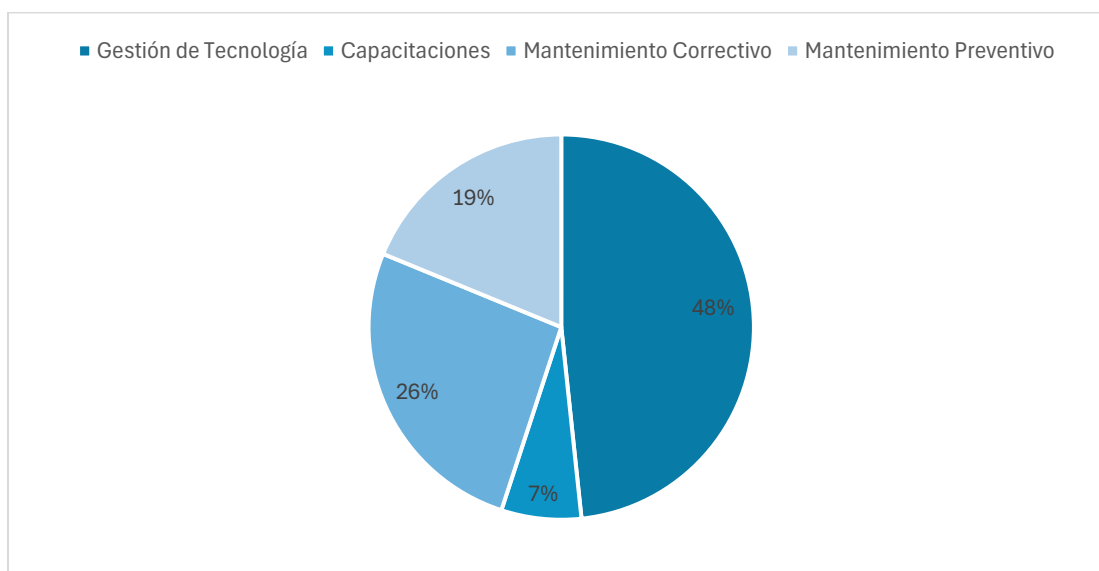


Ilustración 76: Tipo de actividades realizadas.

Fuente: Autoría propia.

A lo largo de esas actividades se trabajó con un total de 36 equipos médicos (Tabla 12).

Tabla 12: Lista de equipos revisados.

Equipo	Conteo
Cama hospitalaria	11
Cuna termica	1
Concentrador de Oxigeno	10
Autoclave	6
Electrocardiografo	2
Microscopio	2
Uroanalizador	1
Silla	4
Lampara	1
Monitor de signos vitales	5
N/A	8
Carrito de lavanderia	1
Mampara hospitalaria	2
Cama de mayo	2
Analizador de inmunologia	1
Medidor de presion arterial	1
Analizador microscopico de orina	10
Analizador quimico de orina	12
Maquina formadora de vacio	1
Centrifuga	3
Equipo de pruebas especiales	12
Succionador de secreciones	5
Monitor fetal	10
Ventilador mecanico	10
Horno de secado forzado	2
Glucómetro	2
UPS	1
Silla para toma de muestras	3
Silla dental	5
Bomba de infusion	5
Equipo de microbiologia	3
Equipo de hemocultivo	1
Maquina de anestesia	2
CPAP	1
Cama de ginecologia	1
Compresor de aire	1
Cama quirurgica	1
Total	149

Fuente: Autoría propia.

Los equipos mas vistos fueron en conjunto el equipo de pruebas especiales MAGO 4 y el analizador químico de orina Labumat 2 ($n=12$), seguido de la cama hospitalaria ($n=11$), ventilador mecánico, monitor fetal, analizador microscópico de orina Urised 3 pro y concentrador de oxígeno ($n=10$), entre otros.

Al ser una distribuidora de equipos médicos, se entiende que parte de las actividades laborales que realiza el departamento de biomédica en DICOSA sea realizada fuera de las instalaciones de la empresa, esto de igual manera se contabilizó en actividades realizadas dentro o fuera de la institución (*Tabla 13*).

Tabla 13: Lugar de actividad realizada

Lugar de actividad	Conteo
Dentro	67
Fuera	82
Total	149

Fuente: Autoría propia.

Esto arrojó como resultado que el 55% de las actividades fueron realizadas fuera de la institución, ya sea en actividades de gira, entregas de equipo, instalaciones, capacitaciones o simplemente yendo a donde el cliente a realizar mantenimiento (*Ilustración 77*).

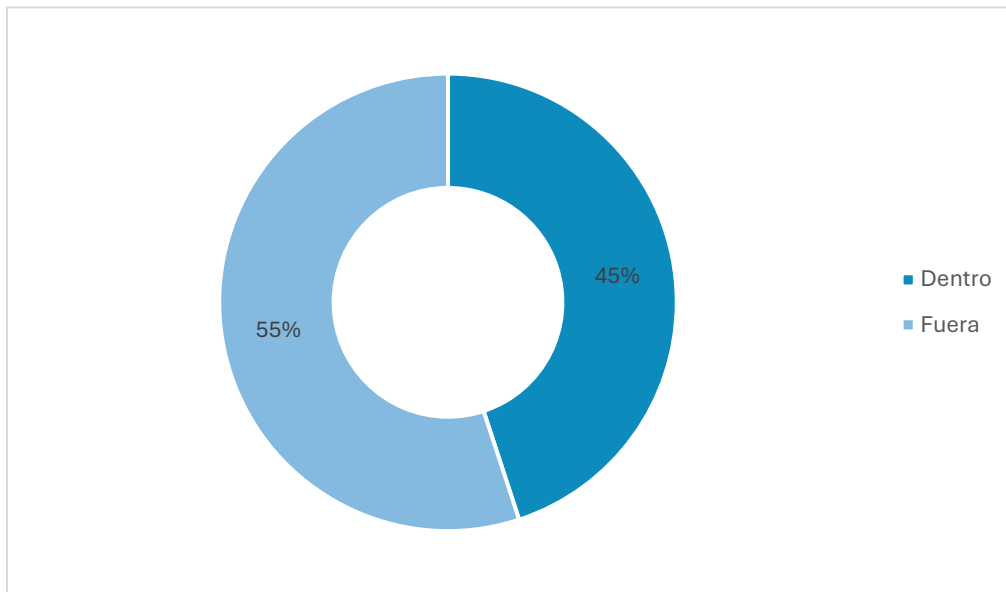


Ilustración 77: Lugar de actividad realizada.

Fuente: Autoría propia.

Otro análisis realizado fue el de la cantidad de actividades realizadas por día, con el fin de determinar cuál fue el día más productivo (*Tabla 14*).

Tabla 14: Actividades realizadas por día.

Día	Actividades realizadas
1_lunes	27
2_martes	33
3_Miercoles	30
4_jueves	33
5_viernes	26
Total	149

Fuente: Autoría propia.

Esto concluyó con que el día de la semana más productivo fueron el martes y el jueves ($n=33$), seguido del miércoles ($n=30$), lunes ($n=27$), y así, finalmente, siendo el día menos productivo el viernes ($n=26$). De igual manera, es destacable el hecho que no existe una brecha notable entre el promedio de actividades realizadas por día (*Ilustración 78*).

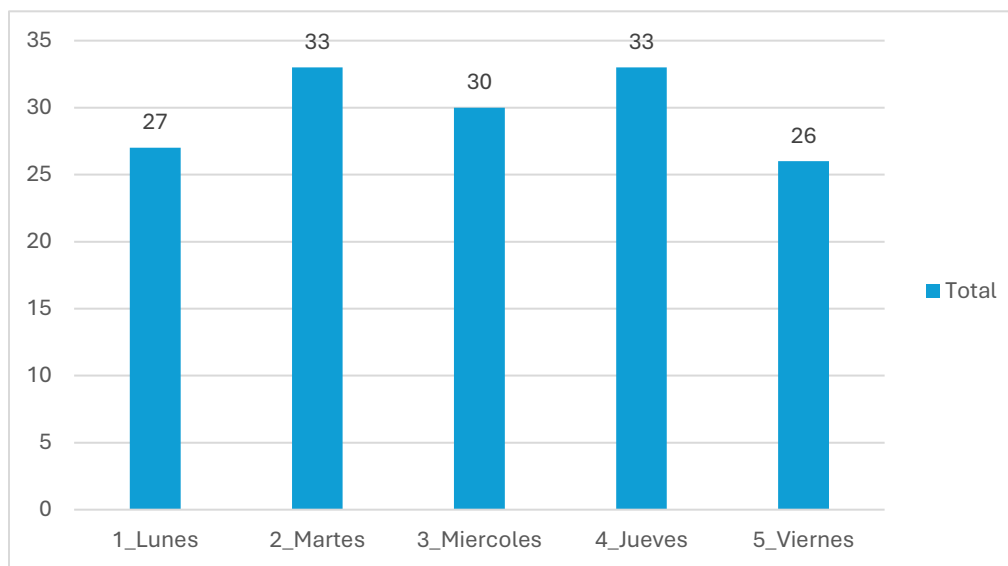


Ilustración 78: Actividades realizadas por día.

Fuente: Autoría propia.

Finalmente, se consideró estudiar las actividades realizadas por semana con el fin de manejar un control estadístico de rendimiento (*Tabla 16*).

Tabla 15: Actividades realizadas por semana.

Semana	Actividades realizadas
1	17
2	23
3	17
4	16
5	12
6	13
7	13
8	11
9	12
10	15
Total	149

Fuente: Autoría propia.

Un fenómeno que se observó apropiadamente es que durante las primeras cuatro semanas se realizaron un mayor número de actividades que en las posteriores seis semanas, las cuales se mantuvieron en números de actividades similares. Dicho esto, la semana con mayor trabajo realizado fue la segunda semana ($n=23$), seguido de la primera y la tercera semana ($n=17$), la cuarta semana ($n=16$), etc. Siendo la semana con menor carga de trabajo la octava ($n=11$) (Ilustración 79).

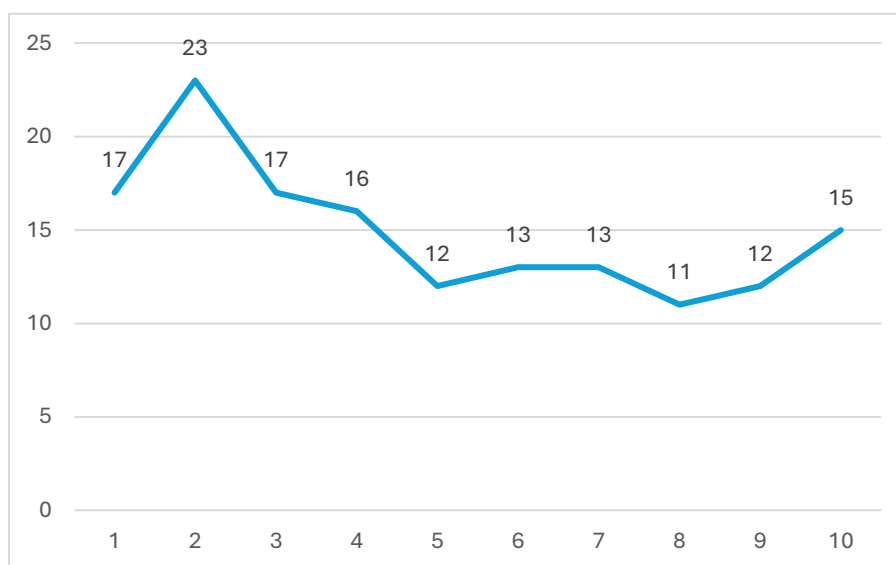


Ilustración 79: Actividades realizadas por semana.

Fuente: Autoría propia.

V. CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIÓN GENERAL

Se logró aplicar de manera técnica y profesional los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Biomédica a través de la participación directa en diagnósticos, instalaciones y mantenimientos en un total de 141 equipos médicos, completando satisfactoriamente las actividades durante el periodo de 10 semanas establecido.

5.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- Se ejecutaron mantenimientos preventivos y correctivos en un total de 28 y 39 equipos respectivamente, utilizando instrumentos como multímetros y analizadores, lo que permitió identificar y resolver fallas, garantizando la operatividad de los dispositivos en condiciones seguras y confiables.
- Se participó en procesos de instalación y calibración de equipos médicos, aplicando principios de funcionamiento y normativas técnicas, lo que aseguró que los dispositivos entregados a los clientes cumplieran con los parámetros establecidos por el fabricante.
- Se documentaron todas las intervenciones técnicas mediante reportes estructurados que incluyeron diagnósticos, procedimientos, piezas sustituidas y resultados obtenidos, asegurando la trazabilidad de cada trabajo y mejorando el control interno del departamento de biomédica. Obteniendo un total de 72 actividades de gestiones de tecnologías, 28 mantenimientos preventivos, 39 mantenimientos correctivos y 10 capacitaciones.

5.3. REFLEXIÓN PERSONAL

Desde el primer día me había mentalizado con la idea de que habrían muchas cosas que desconocería a lo largo de mis actividades, sin embargo, nunca creí que mi conocimiento en ciertos equipos sería totalmente nulo, a punto de responder con las palabras "No sé nada de este equipo", dándose mayormente en equipos de laboratorio clínico. Esto sirvió bastante para que

podiera abrir los ojos y darme cuenta de lo mucho que me falta por conocer acerca de un campo tan grande como lo es la ingeniería biomédica. Este hecho me impulsó a siempre estar dispuesto a aprender algo nuevo, y abrir la mente con el fin de aumentar mi espectro de conocimientos acerca de las cosas que me apasionan. Pensamiento el cual no es aislado hacia mi rubro laboral, sino que también para todo lo que me rodea.

VI. RECOMENDACIONES

Para la Universidad:

Se recomienda considerablemente ampliar la cantidad de actividades prácticas realizadas a lo largo de la carrera universitaria, mejorando así, la capacidad de los estudiantes en el diagnóstico de fallas, en la resolución de problemas que se pueden dar en los distintos equipos médicos que se encuentran en el campo, capacidad la cual es fundamental para todo ingeniero biomédico ya sea se dedique al área de distribuidores como en ingeniería clínica.

De igual manera, se recomienda regir un mayor control sobre los temas impartidos durante las clases dedicadas a laboratorio clínico, los equipos en esta área se actualizan constantemente año tras año y es importante que los egresados de ingeniería biomédica tengan una noción del principio de funcionamiento de los distintos equipos que se pueden encontrar en un laboratorio clínico.

Para la Distribuidora Comercial S.A. (DICOSA):

Se recomienda establecer convenios más estrechos con la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) que permitan la realización de actividades prácticas que permitan a los estudiantes aplicar herramientas ingenieriles en problemas reales, generando así mayor valor en ambas partes en forma de pasantías y/o actividades de vinculación.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- 77 Elektronica. (2025). *Homepage—77 Elektronika* (Hungary) [Text]. 77 Elektronika Ltd.
<https://www.en.e77.hu/products/urine-analyzers/labumat-2-urised-3-pro>
- Becker, G. J., Garigali, G., & Fogazzi, G. B. (2016). Advances in Urine Microscopy. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, 67(6), 954–964. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.11.011>
- DICOSA S.A. (2024, diciembre 20). DICOSA S.A. <https://dicosanet/>
- Dykisa. (2025). BD PHOENIX M50. *Dikysa*. <https://dikysa.com.mx/producto/bd-phoenix-m50/>
- Erba Mannheim. (2025). *Immunology analyzer Mago 4* | Erba Lachema s.r.o.
<https://www.erbalachema.com/en/products-and-solutions/immunology/immunology-analyzer-mago-4/>
- Fogazzi, G. B., & Garigali, G. (2020). *Atlas of urinary sediment by UriSed Technology with phase contrast microscopy*. Springer Healthcare Communications.
- Hardt, F., Kotyrba, M., Volna, E., & Jarusek, R. (2021). Innovative Approach to Preventive Maintenance of Production Equipment Based on a Modified TPM Methodology for Industry 4.0. *Applied Sciences*, 11(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/app11156953>
- Hitzeman, N., Greer, D., & Carpio, E. (2022). Office-Based Urinalysis: A Comprehensive Review. *American Family Physician*, 106(1), 27-35B.
- Iadanza, E., Gonnelli, V., Satta, F., & Gherardelli, M. (2019). Evidence-based medical equipment management: A convenient implementation. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 57(10), 2215–2230. <https://doi.org/10.1007/s11517-019-02021-x>

- Jang, J. H., Choi, E., Kim, T., Yeo, H. J., Jeon, D., Kim, Y. S., & Cho, W. H. (2024). Navigating the Modern Landscape of Sepsis: Advances in Diagnosis and Treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/ijms25137396>
- Kd, J., N, N. H., Ar, T., & Mk, E. (2013). Markers of oxidant stress that are clinically relevant in aging and age-related disease. *Mechanisms of Ageing and Development*, 134(3–4). <https://doi.org/10.1016/j.mad.2013.02.008>
- Khan, Z. A., Siddiqui, M. F., & Park, S. (2019). Current and Emerging Methods of Antibiotic Susceptibility Testing. *Diagnostics*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/diagnostics9020049>
- Kouri, T. T., Hofmann, W., Falbo, R., Oyaert, M., Schubert, S., Gertsen, J. B., Merens, A., Pestel-Caron, M., & Task and Finish Group for Urinalysis (TFG-U), European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). (2024). The EFLM European Urinalysis Guideline 2023. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 62(9), 1653–1786. <https://doi.org/10.1515/cclm-2024-0070>
- Marth, J. D. (2008). A unified vision of the building blocks of life. *Nature Cell Biology*, 10(9), 1015–1015. <https://doi.org/10.1038/ncb0908-1015>
- Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali. (2009). *Raccomandazione per la prevenzione degli eventi avversi conseguenti al malfunzionamento dei dispositivi medici/apparecchi elettromedicali*. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_844_allegato.pdf

- Molęda, M., Małysiak-Mrozek, B., Ding, W., Sunderam, V., & Mrozek, D. (2023). From Corrective to Predictive Maintenance—A Review of Maintenance Approaches for the Power Industry. *Sensors*, 23(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/s23135970>
- Morales, P., Tang, P., Mariano, E., Gopalan, A., Aji, N., Pérez-López, A., & Suleiman, M. (2024). Evaluation of Direct Antimicrobial Susceptibility Testing of Gram-Negative Bacilli and *Staphylococcus aureus* from Positive Pediatric Blood Culture Bottles Using BD Phoenix M50. *Microorganisms*, 12(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12081704>
- Navarro, D., Fonseca, N. M., Ferreira, A. C., Barata, R., Góis, M., Sousa, H., & Nolasco, F. (2023). Urinary Sediment Microscopy and Correlations with Kidney Biopsy: Red Flags Not To Be Missed. *Kidney360*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.34067/KID.0003082022>
- Patrizia, U., Ingmar, B., & Dj, C. (2022). Clinical Significance of BD Bactec FX Blood Culture Incubation Beyond 96 Hours (4 Days). *Journal of Clinical Microbiology*, 60(7). <https://doi.org/10.1128/jcm.00549-22>
- Righini, M., Titone, M., Martelli, D., Isola, E., Tampieri, E., Graziani, R., Valentini, C., De Liberali, M., Troiano, A., Monti, M., Minerva, V., Hu, L., Sejdiu, B., Baraldi, O., & Buscaroli, A. (2025). Bloodstream Infection Caused by *Raoultella ornithinolytica* in a Chronic Hemodialysis Patient. *Kidney and Dialysis*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/kidneydial5030033>
- Rodríguez-Créixems, M., Alcalá, L., Muñoz, P., Cercenado, E., Vicente, T., & Bouza, E. (2008). Bloodstream Infections: Evolution and Trends in the Microbiology Workload, Incidence, and Etiology, 1985-2006. *Medicine*, 87(4), 234. <https://doi.org/10.1097/MD.0b013e318182119b>
- Strasinger, S. K., & Lorenzo, M. S. D. (2014). *Urinalysis and Body Fluids*. F.A. Davis.

- Suleyman, A. (2015). A short history, principles, and types of ELISA, and our laboratory experience with peptide/protein analyses using ELISA. *Peptides*, 72. <https://doi.org/10.1016/j.peptides.2015.04.012>
- Suleyman, A., Elif, E., Kader, U., Mustafa, A., İbrahim, S., Vedat, C., & T, A. (2025). An overview of ELISA: A review and update on best laboratory practices for quantifying peptides and proteins in biological fluids. *The Journal of International Medical Research*, 53(2). <https://doi.org/10.1177/03000605251315913>
- Wu, S.-W., Chen, T., Wu, M., Pan, Q., Xuan, Y., Wei, L.-Y., Wang, Q., Li, C., & Song, J.-C. (2016). Management of Medical Technology under the New Medical Policy Background in China. *Chinese Medical Journal*, 129(22), 2745. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.193453>
- Zaman, Z. (2015). Automated urine screening devices make urine sediment microscopy in diagnostic laboratories economically viable. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 53(s2), s1509–s1511. <https://doi.org/10.1515/cclm-2015-0476>

VIII. ANEXOS

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN BIOMÉDICA



Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025

Semana 1					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Se armó una cama hospitalaria.	0.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves ajustable, cuchilla, llave rash	Se armó la cama de manera exitosa.
	Se revisó el funcionamiento de una cuna térmica (+ tiempo de viaje)	2.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Termómetro	La cuna térmica funcionó de manera adecuada.
	Se realizó una revisión visual de los equipos en el laboratorio del IHSS	2.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	DICOSA cuenta con varios equipos de laboratorio, entre ellos uronafizadores, pruebas especiales, etc.
	Se realizó la revisión y control de calidad de un concentrador de oxígeno.	1.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Analizador de porcentaje de oxígeno.	El equipo entregó un oxígeno al 95%, lo que está dentro del rango permitido por el equipo (93-95).
Día 2	Guardia - Atención DICOSA	2.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Capacitación e instalación de autoclave en una clínica dental ubicada en Peña Blanca (+ tiempo de viaje).	6.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	El equipo trabajó de manera adecuada. Se impartió la capacitación de forma exitosa.
	Se realizaron ordenes de trabajo.	1.00	Jorge Maldonado	Pluma.	N/A
Día 3	Guardia - Atención DICOSA	1.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Se armaron cuatro camas hospitalarias de dos movimientos manuales.	3.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llaves ajustable, cuchilla, llave rash	Las camas se armaron de manera exitosa, todas fueron revisadas.
	Se revisó un electrocardiograma.	1.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Multímetro, destornilladores, analizador de ECG.	El equipo presenta fallas en la detección de señales, se recomendó sustitución de placa electrónica.
Día 4	Lectura de atlas de sedimentación urinaria.	4.00	Jorge Maldonado	N/A	Se comprendió en mayor nivel el proceso de sedimentación y la nomenclatura de las distintas figuras que se pueden apreciar en las imágenes.
	Se realizó un viaje a la periferia del IHSS en El Progreso para realizar mantenimiento preventivo de un uronafizador y mantenimiento correctivo a un microscopio. (+ tiempo de viaje)	4.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornillador, papel de lente, alcohol, solución desinfectante.	Luego de realizar los mantenimientos ambos equipos quedaron operativos con total normalidad.
	Se realizó un viaje a la clínica Marillo para la demostración y capacitación de un monitor de signos vitales Edan X-12 (+ tiempo de viaje)	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornillador.	El cliente comprendió el uso del equipo de manera exitosa.
	Se armaron dos sillas y una lamparita que estaban destinados a venta.	0.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornillador, cuchilla, llave allen.	Ambos equipos se armaron de manera exitosa.
Día 5	Guardia - Atención DICOSA	1.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Se armó una cama hospitalaria.	0.40	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves ajustable, cuchilla, llave rash	Se armó la cama de manera exitosa.
	Se realizó trabajo administrativo (Redacción de ordenes de trabajo, revisión de manual de ventilador mecánico Avo de Carefusion)	4.00	Jorge Maldonado	Computadora.	Se comprendió de mejor manera el apartado técnico y de servicio del ventilador mecánico en cuestión.
	Se realizó una capacitación acerca del uso de concentrador de oxígeno a un cliente.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	El cliente comprendió el uso del equipo de manera exitosa.
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					

Anexo 1: Bitácora de actividades - Semana 1.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN BIOMÉDICA



Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025

Semana 2					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Ronda de guardia en el IHSS	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	Durante la ronda de guardia solamente se consultó con los usuarios acerca del estado de los equipos y se hizo acto de presencia por parte de físicos.
	Instalación de mecanismo de cierre en autoclave (+ viaje)	1.50	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llave ajustable, llaves allen, destornillador estrella.	La pieza se instaló correctamente, sin embargo, la resistencia se encuentra en mal estado por lo tanto el equipo sigue sin trabajar correctamente.
	Armadó de carrito de lavandería	0.20	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llave ajustable.	El inmobiliario se armó de manera exitosa.
	Se armaron dos mangas hospitalarias y luego se embalaron para su entrega.	0.20	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llave ajustable.	El inmobiliario se armó de manera exitosa.
Día 2	Guardia - Atención DICOSA	3.50	Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Se armó una cama de mayo	0.15	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llave ajustable	El inmobiliario se armó de manera exitosa.
	Se revisó la sonda de un analizador de hemodinámica llamado Inago 4 ubicado en el laboratorio del IHSS	1.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Pipeta micrométrica	Se le solicitó al equipo dispensar 100 ul y este los dispuso de manera correcta.
Día 3	Mantenimiento correctivo a medidor de presión arterial.	0.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Tensara de corte.	El brazalete presenta fugas, se solicitaron repuestos.
	Guardia - Atención DICOSA	3.45	Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Entrega de paquetes a IHSS CALPULES (+ viaje)	0.45	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	El paquete se entregó correctamente.
	Realizar mantenimiento, diagnóstico y limpieza a equipos analizadores de saliva en IHSS Villavieja	3.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Papel toalla, destornilladores, alcohol.	El equipo quedó en estado operativo, se guardaron los error log con el fin de analizar posibles fallos.
Día 4	Buscar pieza que hacía referencia a soporte de una máquina formadora de vacio dental	0.15	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llaves allen	El equipo quedó en estado operativo
	Realizar diagnóstico a tres centrifugas de la marca BIORASE	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornilladores, llaves allen	Se reconoció que un equipo estaba funcional, los otros dos no y requieren de mantenimiento correctivo
	Guardia - Atención DICOSA	2.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Se realizó revisión y diagnóstico a un aspirador de succiones.	1.20	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llaves allen, destornillador estrella.	El equipo no genera presión al aspirar, se estima que es el motor.
Día 5	Se empaquetaron y embalaron una serie de equipos médicos que han destinados hacia la sede de DICOSA en Tegucigalpa	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Cinta adhesiva.	Los paquetes se mandaron correctamente.
	Se realizó mantenimiento preventivo a un equipo de pruebas especiales marca MINGO (+ viaje)	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Papel toalla, aguja especial limpiadora.	El mantenimiento preventivo se llevó a cabo de manera exitosa.
	Guardia - Atención DICOSA	3.40	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6	Se realizó la entrega, instalación y revisión de componentes para un total de 4 monitores fetales.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	Todos los componentes se encontraban en estado operativo.
	Se realizó el cambio de carcasa en un monitor fetal.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornilladores, postafas, llaves.	Se reemplazó la carcasa de manera adecuada.
	Se extrajeron los datos de errores dados en un analizador químico de orina LABUMAT.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	Se mandaron los error logs a fábrica.
Día 7	Guardia - Atención DICOSA	3.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					

Anexo 2: Bitácora de actividades - Semana 2.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA					
Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025					
Semana 3					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Se realizó la limpieza del motor de un succionador de secreciones	1.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, lijas, penetrante, cepillo.	Falta conseguir unos empaques debido a que los originales ya estaban dañados.
	Se revisó un monitor fetal el cual se reportó que no emita ningún tipo de sonido en el área de labor y parto IHSS.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornilladores, multimetro.	Se encontró que el buzzer del equipo esta en mal estado, se solicitaron repuestos.
	Guardia - Atención DICOSA	4.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 2	Se realizó un viaje a la clínica PROESA para revisar un autoclave que no terminaba el ciclo (+ viaje)	1.20	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, juego de cubos.	Se observó que la perilla para hacer los cambios de calentar a secar se encontraba en mal estado. Se pidieron repuestos, igualmente la resistencia ocupa limpieza.
	Se corrigió un analizador de orina en el IHSS Choloma (+ viaje)	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	El equipo presentaba unos componentes atascados.
	Se realizó una entrega y capacitación de un horno a un dispensario medico en Santa Mónica.	1.40	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	N/A
	Se inspectó un succionador de secreciones.	0.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, llaves.	El motor se encuentra en mal estado.
	Se armaron dos concentradores de oxígeno.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, llaves allen.	Los equipos se armaron correctamente.
	Guardia - Atención DICOSA	1.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 3	Se armó una cama de mayo	0.20	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llave ajustable.	El equipo se armó correctamente.
	Se realizaron mantenimientos preventivos a dos ventiladores mecanicos marca AVEA.	2.20	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Analizador de gases, limpiador de superficies, papel toalla, duster, brocha.	Equipos operativos.
	Se realizó mantenimiento correctivo a un ventilador mecanico marca AVEA.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Analizador de gases, limpiador de superficies, papel toalla, duster, brocha.	El equipo presenta alarma de oxigeno bajo. Problema no se ha solucionado.
	Guardia - Atención DICOSA	4.20	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 4	Se realizaron unas ordenes de trabajo pertenecientes a los equipos que formaban parte entre el contrato de Dicosa y IHSS.	3.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Lapiz tinta.	Documentación hecha de manera correcta.
	Se realizó mantenimiento correctivo a un ventilador mecanico marca AVEA.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornilladores, llaves ajustables.	Se cambió el empaque de la toma exhalatoria del equipo. El problema no se solucionó con esa actividad.
	Mantenimiento preventivo a MAGO 4.	0.40	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, liquido limpiador, agua destilada.	Mantenimiento realizado de manera exitosa.
	Guardia - Atención DICOSA	2.20	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 5	Se revisaron dos monitores de signos vitales y se hicieron pruebas de funcionamiento.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	Los equipos pasaron las pruebas. Se devolvieron como operativos.
	Guardia - Atención DICOSA	6.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					

Anexo 3: Bitácora de actividades - Semana 3.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA					
Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025					
Semana 3					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Capacitacion del uso de un horno de secado forzado	2.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	La capacitacion se dio de manera exitosa.
	Armado de un autoclave	0.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, espuma para limpiar, papel toalla.	El equipo es enviado a santa rosa de Copan.
	Guardia - Atención DICOSA	5.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 2	Revisión de glucómetro	1.00	Jorge Maldonado	Controles tipo A y tipo B.	El equipo se probó con varios controles y los resultados dieron según el rango.
	Desmontaje y pruebas en UPS	1.00	Jorge Maldonado	Destornilladores	Se realizaron pruebas en equipos UPS para verificar el estado de las baterías.
	Limpieza de carcasa de succionador de secreciones	1.00	Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora.	N/A
	Guardia - Atención DICOSA	5.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 3	Mantenimiento preventivo a uroanalizador en calpules (+ viaje)	1.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora.	No se hizo desinfeccion por falta de solucion especial.
	Mantenimiento preventivo a uroanalizador en calpules (+ viaje)	1.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornilladores, solucion preventivo.	Equipo operativo.
	Mantenimiento correctivo a MAGO 4.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores.	Equipo presentaba falla en la lectura de muestras. Equipo operativo.
	Guardia - Atención DICOSA	4.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 4	Se armaron tres sillas para toma de muestras.	1.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, grasa, tenaza.	Equipos armados correctamente.
	Se armaron dos camas hospitalarias.	2.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, llaves allen, llaves ajustables.	Se armaron las camas de manera correcta.
	Montaje de motor y armado de succionador de secreciones	3.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores, llaves allen, llaves ajustables.	El quipo trabaja excelente.
	Guardia - Atención DICOSA	2.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 5	Intento de cambio de pieza de silla dental (+ viaje)	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornilladores.	La pieza no se logró cambiar debido a que el repuesto no era el adecuado.
	Calibracion de bomba de infusión + entrega	2.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Probeta	El equipo se calibró y se entregó en buenas condiciones.
	Guardia - Atención DICOSA	1.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					

Anexo 4: Bitácora de actividades - Semana 4.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025					
Semana 5					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Se armaron tres camas hospitalarias.	0.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Cuchilla, papel toalla, llave de cubos, llave ajustable.	Trabajo hecho exitosamente.
	Se calibraron dos bombas de infusión	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Venocclisis, probeta.	Se importaron las calibraciones por medio de USB y se hicieron pruebas de funcionamiento.
	Guardia - Atención DICOSA	6.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 2	Capacitación de uso de bomba de infusión Mindray BeneFusion	0.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	El personal fue capacitado satisfactoriamente.
	Entrega de equipos a institución en puerto cortes (+ viaje).	3.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo entregado.
	Guardia - Atención DICOSA	4.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 3	Instalación de LabUmat2	5.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Ing. Jennifer Chavez / Ing. Jairo / Jorge Maldonado	Destornilladores, cuchillas, llaves allen.	Fue una instalación que llevó bastante tiempo debido a la complejidad del equipo, finalmente el equipo quedó operativo.
	Cambio de sensor en equipo UriSed 3 pro	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Ing. Jennifer Chavez / Ing. Jairo / Jorge Maldonado	Destornilladores, cuchillas, llaves allen.	El equipo quedó operativo.
	Guardia - Atención DICOSA	1.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 4	Mantenimiento preventivo a MAGO 4	1.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, lysol, punta para limpiar empuje, alcohol, gasas.	Mantenimiento realizado exitosamente.
	Guardia - Atención DICOSA	7.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 5	Mantenimiento preventivo a URISED 3 PRO	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornilladores, solución preventiva.	El equipo quedó operativo.
	Mantenimiento preventivo a LabUmat 2	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornilladores, solución preventiva.	El equipo quedó operativo.
	Guardia - Atención DICOSA	6.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					

Anexo 5: Bitácora de actividades - Semana 5.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025					
Semana 6					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Limpieza del taller	3.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, escoba, recogedor.	N/A
	Guardia - Atención DICOSA	5.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 2	Mantenimiento preventivo a dos ventiladores mecánicos AVEA Carefusion	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, lysol, duster.	Los equipos quedaron operativos.
	Instalación de protocolos a equipo de pruebas especiales MAGO 4.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	El equipo quedó con el nuevo protocolo instalado de manera correcta.
	Mantenimiento preventivo a equipo de microbiología BD Phoenix M50	7.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Rene Sánchez / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornillador philips.	Equipo operativo. Se corrigió un problema que se estaba presentando.
	Guardia - Atención DICOSA	2.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 3	Mantenimiento a bd bactec fx	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Rene Sánchez / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornillador philips, tenazas, brocha.	El equipo quedó operativo.
	Guardia - Atención DICOSA	6.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 4	Mantenimiento preventivo a labumat 2 y urised 3 pro en IHSS Villanueva (+ viaje)	4.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornillador, duster, solución desinfectadora.	El equipo quedó operativo.
	Mantenimiento preventivo a mago 4.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, duster, lysol, aguja para limpiar empuje.	Equipo operativo.
	Mantenimiento correctivo a labumat 2.	1.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Rene Sánchez / Jorge Maldonado	Destornillador.	El equipo no leía las tiras reactivas debido a que estas no llegaban de manera correcta al lector, el problema era un resorte, se solucionó el problema.
	Video de uso de bomba de infusión Mindray BeneFusion Vp3.	0.30	Jorge Maldonado	N/A	El video se realizó correctamente, a espera del cliente para saber si le fue útil.
	Guardia - Atención DICOSA	1.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 5	Instalación de protocolos a equipo de pruebas especiales MAGO 4.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	El equipo quedó con el nuevo protocolo instalado de manera correcta.
	Guardia - Atención DICOSA	7.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					

Anexo 6: Bitácora de actividades - Semana 6.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025					
Semana 7					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Inspección visual de maquina de anestesia	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Taladro, juego de cubos.	El equipo esta listo para instalarse.
	Guardia - Atención DICOSA	7.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 2	Inspección de impresora de monitor fetal	0.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	Se reportó que la impresora no funcionaba, luego de revisarla se concluyó que probablemente sea error de usuario.
	Inspección de impresora de BD Phoenix M50	0.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	La impresora no estaba configurada como dispositivos predeterminado en la computadora, se corrigió eso.
	Instalación de maquina de anestesia (+ Viaje)	2.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llave ajustable, llaves allen, destornillador estrella.	Equipo quedo instalado, no se realizó capacitación debido a que el personal iba a realizar una cirugía, se pospuso.
	Guardia - Atención DICOSA	4.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 3	Revisión de maquina CPAP	1.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornillador torch, uña.	El equipo se reportó que estaba en mal estado, luego de revisarlo se concluyó que es problema de placa, debido a que el equipo ya esta descontinuado no se pudo arreglar.
	Mantenimiento a equipo MAGO 4	2.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornillador estrella, llaves torch, iman, tenaza de punta, pegamento.	Se reportaron problemas con el MAGO 4, se observaron varios contenedores en mal estado y un sensor malo. Se corrigió el problema.
	Guardia - Atención DICOSA	4.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 4	Armado de silla	0.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llave allen	El inmobiliario se armo correctamente
	Apoyo durante el uso de mago 4.	3.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Se hizo presencia mientras se realizaban pruebas de piloris con el mago 4. El equipo no presentó problemas.
	Guardia - Atención DICOSA	4.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 5	Pruebas de contraseñas en tres ventiladores mecanicos AVEA CAREFUSION.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Se probaron las contraseñas proporcionadas para acceder a las opciones de calibración y mantenimiento a tres ventiladores AVEA CAREFUSION.
	Tour por el laboratorio IHSS	4.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Se realizó un tour a través del laboratorio clínico a los estudiantes de ingeniería en biomédica.
	Guardia - Atención DICOSA	2.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					


Anexo 7: Bitácora de actividades - Semana 7.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025					
Semana 8					
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones
Día 1	Armado de cama para ginecologia	0.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Tenaza ajustable, juego de cubos.	Equipo armado satisfactoriamente.
	Mantenimiento a labumat2 en Villanueva IHSS (+ viaje)	3.30	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, llaves torch, tenaza ajustable.	Mantenimiento hecho correctamente, el equipo quedo operativo.
	Mantenimiento correctivo a microscopio Nikon	2.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, destornillador philips.	El equipo quedo trabajando.
	Guardia - Atención DICOSA	2.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 2	Mantenimiento correctivo a Labumat2	2.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen.	El equipo presentaba problemas con la lectura de las tiras, el problema recaía en un resorte mal posicionado.
	Mantenimiento correctivo a concentrador de oxigeno.	0.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Destornillador philips.	El equipo tiene una manguera con fisura, eso provoca fuga de aire. Pendiente de conseguir repuesto.
	Mantenimiento correctivo a urised 3 pro.	2.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen, jeringa, etc.	El equipo presenta obstrucciones en la manguera, se sospecha que la bomba no esta trabajando correctamente. Pendiente de arreglar
	Guardia - Atención DICOSA	4.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 3	Mantenimiento correctivo a urised 3 pro.	5.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen, llaves torch, tenaza, hilo de guitarra, jeringa.	Se logró extraer todo el sedimento que provocaba la obstrucción, el equipo quedo con burbujas en la manguera por lo que queda pendiente de resolver.
	Mantenimiento correctivo a concentrador de oxigeno.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llave ajustable.	Se extrajeron las mangueras fisuradas.
	Guardia - Atención DICOSA		Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 4	Mantenimiento preventivo a mago 4.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Papel toalla, espuma limpiadora, duster, lysol, aguja para limpiar empeine.	Equipo operativo.
	Mantenimiento correctivo a urised 3 pro.	8.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen, llaves torch, tenaza, hilo de guitarra, jeringa.	Se extrajeron las burbujas, sin embargo el equipo presentaba problemas con las imagenes capturadas. Equipo no operativo.
	Guardia - Atención DICOSA	3.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 5	Mantenimiento correctivo a urised 3 pro.	6.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen, llaves torch, tenaza, hilo de guitarra, jeringa.	Se extrajeron burbujas, se calibro la carama microscopica. EQUIPO OPERATIVO.
	Guardia - Atención DICOSA	2.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A
Día 6 (SI APLICA)					
Día 7					


Anexo 8: Bitácora de actividades - Semana 8.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025						
Semana 9						
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones	
Día 1				Feriado		
Día 2	Mantenimiento correctivo a concentrador de oxígeno	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornillador, analizador de gases, papel toalla, espuma limpiadora.	Se corrigió el problema del equipo al hacer el cambio de manguera. Equipo operativo.	
	Revisión de contraseña en ventilador mecánico	1.30	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	N/A	Se probó la contraseña para acceder al espacio de calibración del equipo. Contraseña incorrecta.	
	Guardia - Atención DICOSA	5.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 3	Revisión de compresor en cofradía (+ viaje)	3.30	Pablo Funes / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llave ajustable.	Se hizo purga del equipo.	
	Entrega y capacitación de ECG en el hospital bendaña.	1.00	Pablo Funes / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo entregado.	
	Guardia - Atención DICOSA	3.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 4	Mantenimiento correctivo a labumat 2	2.00	Pablo Funes / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen, destornillador plano.	El problema radica en un resorte en mal estado, se solucionó temporalmente pero ocupa cambio de resorte.	
	Entrega y capacitación de autoclave en el progreso (+ viaje)	3.30	Pablo Funes / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo entregado.	
	Capacitación de monitor de signos vitales en hospital militar regional del norte.	1.30	Jorge Maldonado	N/A	La enfermeras buscaban una capacitación mas enfocada en capnografía.	
	Mantenimiento a MAGO 4.	3.30	Pablo Funes / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Llaves allen, destornillador estrella, papel toalla, espuma limpiadora, pocillos, etc.	Durante el mantenimiento se observaron burbujas en el circuito de mangueras por lo que se tuvo que resolver.	
	Guardia - Atención DICOSA	0.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 5	Revisión de 4 cajas de sillas dentales.	3.00	Pablo Funes / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Taladro, martillo.	Equipo revisado.	
	Guardia - Atención DICOSA	5.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 6 (SI APLICABLE)						
Día 7						

Anexo 9: Bitácora de actividades - Semana 9.

Fuente: Autoría propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA EN BIOMÉDICA Bitácora de registro de actividades PP - Q3 2025						
Semana 10						
Fecha	Descripción de actividades	Horas invertidas	Responsables	Herramientas utilizadas	Observaciones/ Conclusiones	
Día 1	Mantenimiento preventivo a cuatro monitores fetales	3.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipos operativos.	
	Revisión concentrador de oxígeno.	2.00	Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornillador.	El equipo tiene un problema con la manguera.	
	Guardia - Atención DICOSA	3.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 2	Se armó y se revisó una silla.	0.30	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo entregado.	
	Se revisó y se entregó una cama quirúrgica	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo entregado.	
	Se reviso un concentrador de oxígeno.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo funciona bien, se haran mas pruebas.	
	Se reviso un autoclave.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	Destornillador.	Equipo falla.	
	Se recibio una capacitación sobre capnografía	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	N/A	
	Guardia - Atención DICOSA	1.30	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 3	Pruebas con concentrador de oxígeno.	2.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Equipo operativo.	
	Revisión de glucometro.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Ing. Romell Maldonado / Jorge Maldonado	N/A	Ocupa cambio de baterías.	
	Guardia - Atención DICOSA	5.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 4	Mantenimiento MAGO 4.	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llaves allen, destornillador estrella, papel toalla, espuma limpiadora, pocillos, etc.	Equipo operativo.	
	Guardia - Atención DICOSA	7.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 5	Mantenimiento urised 3 pro	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llaves allen, destornillador estrella, papel toalla, etc.	Equipo operativo.	
	Mantenimiento labutam 2	1.00	Ing. Mirna Chávez / Jorge Maldonado	Llaves allen, destornillador estrella, papel toalla, etc.	Equipo operativo.	
	Guardia - Atención DICOSA	6.00	Jorge Maldonado	N/A	N/A	
Día 6 (SI APLICABLE)						
Día 7						

Anexo 10: Bitácora de actividades - Semana 10.

Fuente: Autoría propia.