



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

DICOSA – DISTRIBUIDORA COMERCIAL S.A

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21841383 MARÍA FERNANDA RIVERA CASTAÑEDA

ASESOR: REYNA VALLE

CAMPUS: SAN PEDRO SULA

JUNIO, 2023

DEDICATORIA

A mis padres, Gastón y Geraldina, dedico este logro a ustedes que siempre han sido mis pilares de fortaleza y apoyo incondicional. Su dedicación incansable y amor inquebrantable ha sido lo que me ha guiado en este largo camino hacia la culminación de mi tesis. Su confianza puesta en mí y su constante aliento me han dado la fuerza necesaria para superar obstáculos y alcanzar mis metas académicas.

Asimismo, quiero dedicar y reconocer a todos los valientes estudiantes universitarios que equilibran el estudio y el trabajo ya que mantienen una admirable dedicación y esfuerzo. El desafío de combinar la búsqueda del conocimiento con la responsabilidad laboral es verdaderamente inspirador. La capacidad de administrar el tiempo, mantenerse enfocados y lidiar con el cansancio es un testimonio de resiliencia y determinación.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco de todo corazón a Dios y la Virgen María por su infinita gracia y guía a lo largo de esta práctica profesional y redacción de esta tesis. En cada paso de este viaje académico he sentido su presencia y fortaleza iluminando mi camino y dándome la sabiduría necesaria para comprender y comunicar mis ideas. En medio de los desafíos y momentos de incertidumbre han sido mi refugio y mi roca.

Quiero agradecer a mis hermanas Fabiola e Irene, gracias por inspirarme, estar a mi lado escuchándome y brindándome consuelo en los momentos de estrés y agotamiento. Su apoyo ha sido fundamental para mi desarrollo y crecimiento. Estoy verdaderamente bendecida de tener hermanas como ustedes.

A mis compañeros del departamento de Biomédica, Ing. Byron, Ing. Víctor, Ing. Rommel e Ing. Jennifer por recibirme con los brazos abiertos y siempre con la mejor disposición para enseñarme sobre conocimientos nuevos. Agradezco cada uno de sus buenos consejos sobre el mundo laboral y por hacerme sentir segura en toda mi práctica profesional.

Finalmente, agradezco al personal de DICOSA S.A tanto de San Pedro Sula como Tegucigalpa que a lo largo de mi práctica profesional siempre me recibieron con una sonrisa, con palabras de aliento, un consejo, una risa y sobre todo me hicieron sentir bienvenida y cuidada desde el día uno en la empresa.

RESUMEN EJECUTIVO

La práctica profesional de 10 semanas en DICOSA, una empresa hondureña líder en la distribución y venta de equipos médicos, se enfocó en mejorar el proceso de mantenimiento preventivo y correctivo de dichos equipos. Se identificaron oportunidades para optimizar la eficiencia y calidad del servicio técnico ofrecido a los clientes.

La metodología utilizada se basó en un enfoque cronológico, empleando técnicas y herramientas especializadas. Se realizaron evaluaciones exhaustivas de los procedimientos de mantenimiento existentes, se identificaron áreas de mejora y se propusieron soluciones innovadoras para la empresa.

Durante las 10 semanas de práctica, se llevaron a cabo actividades como mantenimiento preventivo agendado y mantenimiento correctivo. De igual forma, la revisión y actualización de órdenes de servicio, la capacitación del personal asistencial y médico en hospitales y clínicas y la elaboración de informes técnicos detallados.

Palabras claves – calidad, mantenimientos, preventivo, servicio técnico

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción	3
II.	Generalidades de La Empresa	4
2.1	Descripción de la empresa	4
2.1.1	Misión	5
2.1.2	Visión.....	5
2.1.3	Valores	5
2.2	Descripción del Departamento.....	5
2.2.1	Diagrama de Jerarquía del departamento de Biomédica en San Pedro Sula.....	6
2.3	Objetivos del Puesto.....	6
2.3.1	Objetivo General.....	6
2.3.2	Objetivos Específicos.....	6
III.	Marco Teórico.....	7
3.1	Análisis del Sector.....	7
3.2	Base teórica	7
3.2.1	Laboratorio Clínico.....	7
3.2.2	Equipamiento Hospitalario	8
3.2.3	Medición corporal.....	8
3.2.4	Servicio de Hemodiálisis.....	10
3.3	Tecnologías sanitarias	11
3.3.1	Equipos de Hematología.....	11
3.3.2	Equipos de Bacteriología.....	12
3.3.3	Equipos de Inmunología	14
3.3.4	Equipos de monitorización.....	14

3.3.5	Equipos de Medición Corporal	16
3.3.6	Equipos para Servicio de Hemodiálisis	20
IV.	Desarrollo	21
4.1	Semana 1: Abril 17-21.....	21
4.1.1	Objetivos	21
4.1.2	Introducción.....	21
4.1.3	Descripción de las Actividades.....	21
4.2	Semana 2: Abril 24-28.....	26
4.2.1	Objetivos.....	26
4.2.2	Introducción.....	26
4.2.3	Descripción de las Actividades.....	26
4.3	Semana 3: Mayo 1-5.....	29
4.3.1	Objetivos.....	29
4.3.2	Introducción	29
4.3.3	Descripción de las actividades.....	29
4.4	Semana 4: Mayo 8-12.....	35
4.4.1	Objetivos.....	35
4.4.2	Introducción	35
4.4.3	Descripción de las actividades.....	35
4.5	Semana 5: Mayo 15-19.....	39
4.5.1	Objetivos.....	39
4.5.2	Introducción	39
4.5.3	Descripción de las actividades.....	39
4.6	Semana 6: Mayo 22-26.....	44
4.6.1	Objetivos.....	44

4.6.2	Introducción	44
4.6.3	Descripción de las actividades.....	44
4.7	Semana 7: Mayo 29-Junio 2	50
4.7.1	Objetivos.....	50
4.7.2	Introducción	50
4.7.3	Descripción de las actividades.....	50
4.8	Semana 8: Junio 5-9	54
4.8.1	Objetivos.....	54
4.8.2	Introducción	54
4.8.3	Descripción de las actividades.....	54
4.9	Semana 9: Junio 12-16	60
4.9.1	Objetivos.....	60
4.9.2	Introducción	60
4.9.3	Descripción de las actividades.....	60
4.10	Semana 10: Junio 19-23	66
4.10.1	Objetivos	66
4.10.2	Introducción	66
4.10.3	Descripción de las actividades	66
4.11	Cronograma de Actividades.....	71
V.	Conclusiones	73
VI.	Recomendaciones	74
VII.	Bibliografía	75
VIII.	Anexos	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logo empresa DICOSA.....	4
Ilustración 2: Diagrama de Jerarquía Departamento de Biomédica	6
Ilustración 3: ECL 760.....	12
Ilustración 4: CA-1500	12
Ilustración 5: BD BACTEC FX.....	13
Ilustración 6: Mago 4s	14
Ilustración 7: EDAN IM8.....	15
Ilustración 8: EDAN F9	15
Ilustración 9: SECA 385.....	16
Ilustración 10: SECA 210	17
Ilustración 11: SECA 287	17
Ilustración 12: SECA 217	18
Ilustración 13: SECA 665	19
Ilustración 14: SECA mBCA 515.....	19
Ilustración 15: Dialog+	20
Ilustración 16: Mantenimiento preventivo a CA-1500.....	22
Ilustración 17: Armado y verificación de funcionamiento para cama hospitalaria sencilla	22
Ilustración 18: Armado de camilla de transporte.....	23
Ilustración 19: Armado de dos camas hospitalarias de dos posiciones	23
Ilustración 20: Armado de cama hospitalaria de cinco posiciones	24
Ilustración 21: Revisión de waste y líquidos de limpieza del Mago 4s	24
Ilustración 22: Calibración de balanza SECA-664.....	25
Ilustración 23: Instalación de UPS en Laboratorio IHSS.....	26

Ilustración 24: Plancha utilizada en Bacteriología	27
Ilustración 25: Prueba para verificación de funcionamiento a báscula sencilla	27
Ilustración 26: Capacitación impartida por BMedical sobre cadena del frío	28
Ilustración 27: Armado y verificación de funcionalidad de una cama ginecológica.....	28
Ilustración 28: Mantenimiento preventivo y desinfección del equipo.	29
Ilustración 29: Entrega de Microscan a laboratorio CDC	30
Ilustración 30: Desmontaje del Bacdec	30
Ilustración 31: Revisión de la configuración IP al ECL 760.....	31
Ilustración 32: Prueba de compatibilidad entre extensor de cable y MSV.....	31
Ilustración 33: Demostración de uso del doppler fetal a representantes de HMCR	32
Ilustración 34: Armado de monitor fetal	32
Ilustración 35: Prueba de funcionamiento con analizador para NIBP.....	33
Ilustración 36: Desmontaje de peine para limpieza en Mago 4s	33
Ilustración 37: Lista de trabajo completada posterior a mantenimiento en CA-1500.	34
Ilustración 38: Armado de mesa de mayo	35
Ilustración 39: Armado de tallímetro SECA 264.....	36
Ilustración 40: Registro de equipo nuevo ingresado a almacén	37
Ilustración 41: Armado de cama hospitalaria de una posición	37
Ilustración 42: Aspirador de secreciones SAIKANG Medical.....	38
Ilustración 43: Equipo de medición corporal SECA recibido en almacén	39
Ilustración 44: Embalado de equipo de electrocirugía.....	40
Ilustración 45: Prueba de funcionamiento en válvula de CO2	41
Ilustración 46: Revisión de funcionamiento SECA mBCA 515	42
Ilustración 47: Stand de DICOSA en Congreso	42
Ilustración 48: Toma de altura a invitados para estudio mBCA.....	43

Ilustración 49: Capacitación del monitor fetal x12 en HLM	45
Ilustración 50: Prueba de lámpara con multímetro	46
Ilustración 51: Armado de un carro de emergencia.....	46
Ilustración 52: Monitor iM8 junto a sus accesorios.....	47
Ilustración 53: Máquina de anestesia S6600.....	47
Ilustración 54: Prueba de calidad a peine nuevo en Mago 4s.....	48
Ilustración 55: Brazo de lámpara cialítica MEDILAND	49
Ilustración 56: Verificación del funcionamiento de las ruedas en bacinete	50
Ilustración 57: Cabezal de esfigmomanómetro de pedestal	51
Ilustración 58: Prueba de funcionamiento a nebulizador marca OMRON	52
Ilustración 59: Prueba de funcionamiento en monitor de presión arterial marca OMRON	52
Ilustración 60: Desarrollo de prueba de seguridad para NIBP.....	55
Ilustración 61: Tornillo averiado en esfigmomanómetro	55
Ilustración 62: Microscopio binocular marca LW Scientific en Ciudad Mujer Choloma	56
Ilustración 63: Rotador serológico marca LW Scientific en Ciudad Mujer Choloma	57
Ilustración 64: Máquina de anestesia marca Superstar en Centro Médico Quirúrgico Renacer	57
Ilustración 65: Lámpara quirúrgica de pedestal en IHSS.....	58
Ilustración 66: Ajuste de llantas en una cama de transporte utilizando un rach	58
Ilustración 67: Tallímetro SECA 206 colocado a 2.20 m a nivel de pared	59
Ilustración 68: Entrega de MSV marca EDAN en Hospital Bendaña	61
Ilustración 69: Prueba de funcionamiento de mBCA en La Lima Medical Center	62
Ilustración 70: Error en tallímetro SECA 264	62
Ilustración 71: Drenado de sevoflurano en vaporizador	63

Ilustración 72: Analizador para concentrador de oxígeno.....	63
Ilustración 73: Prueba de LED en Phoenix	64
Ilustración 74: Revisión de doppler fetal y accesorios previo a entrega	64
Ilustración 75: Participación en conversatorio "Terminé la carrera, ¿qué me espera?" realizado en UNITEC	65
Ilustración 76: Prueba de calidad a colposcopio en IHSS Calpules.....	67
Ilustración 77: Centrífuga modelo MX5	67
Ilustración 78: Otoscopio marca Riester	68
Ilustración 79: Concentrador de oxígeno marca AirSep modelo New Life	68
Ilustración 80: Parte interna de una máquina de hemodiálisis	69
Ilustración 81: Tarjeta y disco duro del Mago 4s	69
Ilustración 82: Máquina de hemodiálisis marca B-Braun	70
Ilustración 83: Cronograma de Actividades	72

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plan estratégico para el departamento de Biomédica	79
---	----

LISTA DE SIGLAS

DICOSA	Distribuidora Comercial S.A
ONG	Organización No Gubernamental
IMC	Índice de masa corporal
FAVI	Fístula arteriovenosa
HCE	Historia clínica electrónica
MSV	Monitor de signos vitales
NIBP	Presión arterial no invasiva
SPO2	Saturación de oxígeno
CO2	Dióxido de carbono
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos
ECG	Electrocardiógrafo
HMCR	Hospital Nacional Nor-occidental "Dr. Mario Catarino Rivas"
HLM	Hospital Materno Infantil "Dr. Leonardo Martínez Valenzuela"
UNITEC	Universidad Tecnológica Centroamericana
mBCA	Medical Body Composition Analyzer

GLOSARIO

- 1. Transmitancia de luz:** La transmitancia óptica o de luz es el cociente entre la intensidad luminosa emergente y la intensidad luminosa incidente sobre una muestra de solución traslúcida que ha sido iluminada con luz monocromática (Lifeder, 2019).
- 2. Corriente alterna:** es un tipo de corriente eléctrica que cambia a lo largo del tiempo. La variación puede ser en intensidad de corriente o en sentido a intervalos regulares (Oriol Planas, 2017).
- 3. Cadena de frío:** es un conjunto de normas y procedimientos que aseguran el correcto almacenamiento y distribución de vacunas a los servicios de salud desde el nivel nacional hasta el nivel local (OMS, 2023).
- 4. Bioimpedancia:** es una técnica que se usa para medir la composición corporal que tiene el cuerpo humano, se basa en la capacidad de éste para conducir la corriente eléctrica. Permite medir los parámetros bio-eléctricos en sistemas biológicos (Quesada Leyva et al., 2016).
- 5. Osmosis inversa:** Proceso de purificación del agua mediante el tamizado a través de una membrana y rechazo del con- centrado iónico. Elimina iones y contaminantes orgánicos de peso molecular > 100 D (Pérez, 2015).

I. INTRODUCCIÓN

La empresa Distribuidora Comercial S.A "DICOSA" es una destacada compañía hondureña que ofrece soluciones integrales a la industria de la salud mediante la distribución de equipos médicos, material quirúrgico, productos descartables, laboratorio y dental con marcas prestigiosas a nivel mundial. DICOSA posee una amplia cartera de clientes en el ámbito nacional por la excelencia en su servicio y calidad de productos.

En este informe se expondrán las actividades que se realizarán durante la práctica profesional en la empresa DICOSA en San Pedro Sula. El puesto asignado implicará responsabilidades como miembro del departamento de Biomédica de la empresa, el cual tendrá como propósito llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos médicos distribuidos por la empresa en diversas entidades de salud.

El presente informe estará segmentado en siete capítulos para un mayor entendimiento de lo realizado en la práctica profesional. En el capítulo II se conocerán las generalidades de la empresa, incluyendo elementos esenciales como la misión, visión, valores e historia. Asimismo, se describirá el departamento del que se formará parte y el puesto designado. En el capítulo III se abordará el marco teórico relacionado con el sector en el que opera la empresa. En el capítulo IV se describirán de manera cronológica las actividades llevadas a cabo durante un período de diez semanas. En el capítulo V se enfocará en concluir en base a la experiencia de la práctica realizada. El capítulo VI incluirá recomendaciones tanto para la empresa como para el informe en sí. Por último, el capítulo VII presentará las referencias bibliográficas utilizadas en el desarrollo del informe.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se presentará una descripción sintetizada de la empresa donde el estudiante realizará su práctica profesional, incluyendo el departamento en el que estará asignado y los objetivos a alcanzar durante la misma.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

DICOSA (Distribuidora Comercial S.A) es una empresa hondureña que proporciona soluciones completas a la industria de la salud a través de la distribución de equipos médicos, material quirúrgico, productos descartables, laboratorio y dental con las marcas de mayor prestigio a nivel mundial para brindar un servicio de excelencia. Fundada en 1971 por Grupo SIMKA. DICOSA ha representado con gran éxito empresas multinacionales.

Desde 1971 atendiendo aproximadamente a 3,000 clientes dentro de los cuales se encuentran: hospitales a nivel público y privado, clínicas, farmacias, maquilas, ONG, laboratorios, profesionales de la salud, veterinarias, mayoristas, detallistas, supermercados, bodegas y público en general. Su sede se encuentra en Tegucigalpa, pero existen tiendas en San Pedro Sula, La Ceiba y Roatán.

Su mercado principalmente son los hospitales debido a que ofrecen el servicio de comodato y venta de equipo médico. También ofrece el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, así como capacitaciones al personal o usuario. Entre las marcas que distribuye DICOSA se encuentran: 3M, Baxter, SAIKANG, Johnson & Johnson, Riester, SECA y EDAN (Distribuidora Comercial S.A, 2023).



Ilustración 1: Logo empresa DICOSA

Fuente: (Distribuidora Comercial S.A, 2023)

2.1.1 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 (Distribuidora Comercial S.A, 2023).

2.1.2 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 (Distribuidora Comercial S.A, 2023).

2.1.3 VALORES

- Excelencia
- Honestidad
- Transparencia
- Trabajo en equipo
- Adaptación al cambio
- Responsabilidad social

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Biomédica se encuentra dividido entre las dos ciudades principales en donde se encuentra la empresa: San Pedro Sula y Tegucigalpa. En San Pedro Sula el departamento está conformado por dos ingenieros y en Tegucigalpa está conformado por ocho ingenieros. El departamento está encargado de realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos médicos en garantía, realizar ordenes de trabajo, revisar todo equipo médico antes de ser enviado al cliente, atender llamados de emergencia para los equipos médicos, brindar capacitaciones de usuario y técnicas, realizar la instalación de los equipos, entre otras actividades.

2.2.1 DIAGRAMA DE JERARQUÍA DEL DEPARTAMENTO DE BIOMÉDICA EN SAN PEDRO SULA

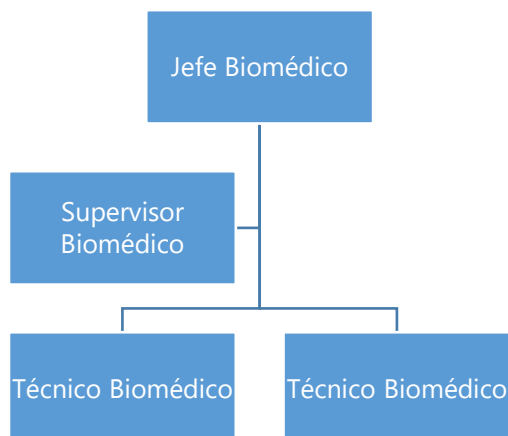


Ilustración 2: Diagrama de Jerarquía Departamento de Biomédica

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Asegurar el óptimo funcionamiento de los productos mediante la instalación, mantenimiento preventivo y correctivo de equipos médicos y la implementación de servicios técnicos.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Solucionar problemas de funcionamiento en los equipos médicos por medio de la utilización de manuales de servicio y herramientas al hacer visitas técnicas a los establecimientos.
2. Brindar capacitaciones sobre el uso correcto de los equipos médicos vendidos por la empresa al personal médico y asistencial de los establecimientos utilizando manuales brindados por el proveedor.
3. Documentar en base de datos las órdenes de servicio semanales al completar las actividades de mantenimiento planificado.
4. Realizar la instalación y revisión exhaustiva de los equipos médicos antes de su envío al cliente, a fin de garantizar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier fallo que pudiera afectar la satisfacción del cliente.

III. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se expondrán los fundamentos teóricos que el estudiante deberá poner en práctica para llevar a cabo las tareas asignadas durante el desarrollo de su práctica profesional y así mismo las tecnologías sanitarias con las que tendrá contacto directo.

3.1 ANÁLISIS DEL SECTOR

La empresa DICOSA se encuentra en el sector de la distribución de equipos médicos e insumos centrándose principalmente en la venta de los mismos. Se caracterizan por ser líderes en la distribución de insumos descartables, equipos e insumos para laboratorio clínico, equipos de diagnóstico, instrumental quirúrgico, instrumental dental, muebles y equipos para hospitales y clínicas, equipos de ortopedia, rehabilitación, terapia física y cirugía. Así mismo, ofrece servicio técnico a través de un equipo de biomédicos certificados por los distintos fabricantes representados.

DICOSA siendo parte del sector de distribución se asegura de igual forma de ofrecer el mejor canal de distribución ofreciendo rapidez, responsabilidad y eficiencia en el servicio de entrega de sus productos mediante una excelente logística de transporte y personal de reparto. Entre sus competidores se encuentran empresas como DIMEX, Mey-ko, Meditec Honduras y Medisystem que de la misma forma distribuyen equipos médicos e insumos. Entre los clientes de DICOSA se encuentran hospitales como ser Hospital Bendaña, La Lima Medical Center, Instituto Hondureño de Seguridad Social, Hospital Dr. Mario Catarino Rivas, entre otros. Así mismo, atienden clínicas privadas y doctores especialistas.

3.2 BASE TEÓRICA

3.2.1 LABORATORIO CLÍNICO

Los laboratorios clínicos son instalaciones sanitarias que ofrecen una amplia gama de procedimientos de laboratorio que ayudan a los médicos a realizar el diagnóstico, el tratamiento y la gestión de los pacientes. Esta unidad está atendida por científicos de laboratorio clínico formados para realizar diversas pruebas a muestras de especímenes biológicos recogidos de sus pacientes (Bayot et al., 2023).

La mayoría de los laboratorios clínicos están situados dentro o cerca de las instalaciones hospitalarias para facilitar el acceso tanto a los médicos como a sus pacientes. Según los especialistas en ciencias de la salud, las pruebas de laboratorio son recomendables para todos los pacientes que padecen enfermedades, así como para las personas

aparentemente sanas. Esto se debe a que muchas enfermedades graves no manifiestan síntomas en las primeras etapas, lo que puede complicar significativamente la salud del individuo si no se detectan a tiempo. Por tanto, se considera fundamental realizar pruebas de laboratorio de manera regular para la prevención y el diagnóstico temprano de enfermedades (Cedimont, 2018).

Un laboratorio clínico se divide en la toma de muestras, el análisis de las muestras y la entrega de resultados. En los laboratorios clínicos, se aplican metodologías que engloban diversas disciplinas, como la bioquímica, hematología, inmunología y microbiología. En estos laboratorios se recolectan y analizan diversas muestras biológicas, entre las que se incluyen muestras de sangre, orina, heces, líquido sinovial, líquido cefalorraquídeo y exudados faríngeos y vaginales, entre otras (Garbayo, 2017).

El equipo de laboratorio clínico es un tema sumamente amplio debido a que se aplican demasiadas metodologías. Dentro de los más destacados están: equipos de diagnóstico, como microscopios y analizadores, así como equipos auxiliares de laboratorio, como incubadoras, centrifugadoras y humidificadores (Eva Expert, 2022).

3.2.2 EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO

En los hospitales se dispone de una variedad de habitaciones que varían según la condición de los pacientes, su edad, los cuidados requeridos, la especialidad médica y el tipo de hospital en cuestión. Esto puede incluir habitaciones para cuidados intensivos, pacientes de ortopedia, pacientes postoperatorios, salas generales, habitaciones compartidas, entre otras opciones (SEISAMED, 2021).

Dentro de una habitación hospitalaria lo primordial es la unidad del paciente es decir el espacio que es ocupado por el paciente para recibir la correcta atención y cuidado. En esta unidad es indispensable contar con lo siguiente: cama hospitalaria, consola o respaldar de pared, mesa de noche, silla y mesa para alimentos. Los equipos médicos que se utilizan para los cuartos de hospitalización son: máquina de anestesia, monitor de signos vitales y bomba de infusión (El Hospital, 2023).

3.2.3 MEDICIÓN CORPORAL

La composición corporal puede determinar cómo está el estado de la salud en general de un paciente. Consiste en tomar medidas precisas de diferentes partes o características del cuerpo, como el peso, la altura, el contorno corporal, la circunferencia de diferentes

segmentos, entre otros. Sin embargo, los especialistas principalmente buscan conocer el porcentaje de grasa y músculo de cada paciente dependiendo de su tamaño y peso. Por medio de estos datos los médicos pueden identificar condiciones de salud riesgosas como por ejemplo un porcentaje de grasa alto puede ocasionar un mayor riesgo de enfermedades. (Vilarrasa, 2021).

Los estudios de la composición corporal se dividen en dos: la masa grasa y la masa libre. La masa grasa es todo aquel tejido adiposo como ser los músculos, lo que se encuentra en el subcutáneo y la grasa visceral que se encuentra en los órganos. La masa libre de grasa incluye todos los demás componentes corporales como ser huesos, órganos, líquidos, músculos y tejido magro. En los equipos médicos para composición corporal se busca conocer el índice de masa corporal o IMC, este es un cálculo que se hace para conocer la relación que existe entre el peso y la altura. Por medio del IMC se utiliza por los nutriólogos para diagnosticar obesidad o sobrepeso. Sin embargo, el IMC no es completamente específico para conocer cómo está siendo distribuida la masa (Vilarrasa, 2021).

Una vez diagnosticada la obesidad o sobrepeso se realizan más pruebas sobre la composición corporal para así conocer si existen alteraciones de lípidos en la sangre, inflamación, resistencia a la insulina, problemas de hipertensión y si existe un riesgo en cuanto a enfermedades cardiovasculares.

Asimismo, la medición corporal tiene diversos propósitos y aplicaciones en diferentes ámbitos, como la salud, la aptitud física, la nutrición, la investigación científica y el seguimiento de cambios en el cuerpo. En el contexto de la salud y el fitness, las mediciones corporales pueden proporcionar información importante sobre la composición corporal, el estado nutricional, el rendimiento físico y el progreso de un programa de entrenamiento o una intervención médica.

Generalmente, la medición corporal se realiza para conocer el peso de un paciente por lo que se utiliza una balanza o báscula, la altura por medio de un tallímetro y para conocer la circunferencia del cuerpo y determinar la distribución de la grasa se utiliza una cinta métrica. A través de los años se han empleado técnicas más avanzadas para la medición corporal como ser la bioimpedancia, la densitometría ósea, la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) y la tomografía computarizada, que permiten una evaluación más detallada de la composición corporal, incluyendo la cantidad de masa grasa, masa muscular, densidad ósea y distribución de tejido adiposo (Giné, 2022).

3.2.4 SERVICIO DE HEMODIÁLISIS

La hemodiálisis es una técnica para tratar la insuficiencia renal avanzada y así mantener una vida activa. Durante la hemodiálisis se filtra los desechos, sales y líquidos que tiene la sangre debido a que los riñones del paciente no se encuentran suficientemente saludables para poder realizar ese proceso. Asimismo, la hemodiálisis puede ayudar a controlar la presión arterial y mantener el equilibrio correcto de líquidos y minerales del cuerpo como ser el potasio y el sodio (Mayo Clinic, 2021).

Este tratamiento se caracteriza por ser un tratamiento de sustitución de la función renal. Durante este proceso, la sangre se extrae del organismo y se filtra de forma circular por medio de un dializador donde se van eliminando las toxinas acumuladas y el exceso de líquidos. Una vez finalizado este proceso se devuelve la sangre limpia al organismo. Este tratamiento se debe realizar por medio de un acceso vascular el cual puede ser una fístula arteriovenosa o catéter vascular (Hospital Clinic Barcelona, 2018).

Este tratamiento no se realiza por medio de las venas debido a que no permiten obtener un flujo lo suficientemente alto. Una FAVI o fístula arteriovenosa consiste en una unión realizada mediante intervención quirúrgica de una arteria con una vena. La FAVI se puede realizar de forma ambulatoria. Se espera 4 a 6 semanas de forma que la vena este suficientemente dilatada para poder realizar la sesión de hemodiálisis.

3.3 TECNOLOGÍAS SANITARIAS

3.3.1 EQUIPOS DE HEMATOLOGÍA

La hematología es una disciplina médica que se enfoca en el análisis, diagnóstico, tratamiento y prevención de las patologías relacionadas con los componentes sanguíneos y los órganos que intervienen en su producción, como la médula ósea, el bazo y los ganglios linfáticos. Esta especialidad también se centra en el estudio de las características de los elementos sanguíneos, tales como los glóbulos rojos, eritrocitos, plaquetas, leucocitos, hemoglobina y plasma, así como el mecanismo de coagulación (Sanitas, 2014).

Los equipos de hematología que ofrece la empresa DICOSA es ECL 760 de la marca ERBA Diagnostics Mannheim y el CA-1500 de Sysmex. Ambos equipos son analizadores de coagulación de sangre. Un analizador de coagulación es un instrumento de laboratorio que permite la medición precisa y exacta de los factores de coagulación, los cuales son componentes indispensables para detener el sangrado. El uso de este equipo permite la detección de posibles alteraciones que podrían desencadenar hemorragias excesivas o la formación de coágulos en la sangre (Kalstein, 2020).

ECL 760 (Ilustración 3) utiliza el sistema de porcentaje intensidad de dispersión de la luz a 640 nm LED. Este sistema óptico garantiza una estabilidad temprana de la luz, un tiempo de uso más prolongado y una mayor vida útil de la lámpara. Minimiza la interferencia de la hemólisis, ictericia y lipemia, en las muestras en cada ensayo. El sistema monitoriza todo el proceso de coagulación desde la adición del reactivo hasta la formación completa del coágulo con la generación de la curva de coagulación. Puede realizar las pruebas de coagulación, como el tiempo de protrombina, tiempo de Tromboplastina Parcial Activada, fibrinógeno, trombintime, lupus y proteína S (ERBA Diagnostics Mannheim, 2019).



Ilustración 3: ECL 760

Fuente: (ERBA Diagnostics Mannheim, 2019)

El CA-1500 (Ilustración 4) es un analizador de coagulación automatizado de acceso aleatorio de 15 parámetros con un software altamente sofisticado. El analizador CA1500 CP brinda la posibilidad de trabajar con muestras en tubos tapados, su sistema altamente avanzado de perforador de tapones de segunda generación permite: reducción del tiempo gasto con la fase pre analítica, menor riesgo de contaminación e posibles lesiones de los usuarios, practicidad y agilidad en la rutina. Realiza las pruebas mediante el método de detección por dispersión de luz. La capacidad de muestra es de 5 rack x 10 pacientes con abastecimiento continuo y tiene una capacidad de almacenamiento de datos de 1,000 muestras (Sysmex, 2023).



Ilustración 4: CA-1500

Fuente: (Sysmex, 2023)

3.3.2 EQUIPOS DE BACTERIOLOGÍA

En el campo de la microbiología clínica, el servicio de bacteriología se encarga de identificar los agentes causantes de enfermedades infecciosas y determinar los tratamientos antimicrobianos más adecuados. Para lograr esto, se emplean diversas técnicas de laboratorio para aislar y caracterizar los microorganismos presentes en muestras clínicas. La identificación precisa de estos microorganismos es esencial para asegurar un diagnóstico correcto y la administración del tratamiento adecuado (Avant Medic, 2023).

Además, se realizan pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos para determinar la eficacia de los tratamientos disponibles y ayudar en la selección de la terapia más apropiada. En resumen, la bacteriología clínica es fundamental en la detección, tratamiento y prevención de enfermedades infecciosas de origen bacteriano.

El equipo de bacteriología que ofrece DICOSA es el BD Bactec FX. El BD Bactec FX (Ilustración 5) es un sistema de hemocultivo exclusivo con activación de viales. Ofrece un rendimiento comprobado para mejorar los resultados clínicos y optimizar la eficacia. La medición se lleva a cabo mediante la activación de un indicador LED que ilumina el sensor, mientras que la luz fluorescente emitida por el sensor es capturada por un fotodetector. Los datos obtenidos son sometidos a un proceso de normalización y compensación de la variación térmica para garantizar su precisión. Las mediciones son realizadas y procesadas por la placa de filas (Biosystems, 2023).



Ilustración 5: BD BACTEC FX

Fuente: (BD, 2023)

3.3.3 EQUIPOS DE INMUNOLOGÍA

La inmunología es una rama de las ciencias biomédicas que se dedica al estudio del sistema inmunológico, sus componentes, funciones y trastornos asociados. Su importancia radica en su capacidad para diagnosticar y tratar enfermedades relacionadas con el sistema inmunológico, así como en su contribución a otras áreas de la medicina y la biología, lo que a su vez beneficia la salud humana de manera significativa.

Para equipos de inmunología DICOSA ofrece el analizador inmunológico Mago 4s de Diamedix. El sistema automatizado de inmunoensayo MAGO 4S (Ilustración 6) está diseñado para aumentar la eficiencia mediante el procesamiento simultáneo de muestras ELISA e IFA en una única plataforma. Realiza diluciones dobles en serie a bordo para reducir la mano de obra y ofrece un menú ampliado que introduce un alto nivel de automatización (Labmedica, 2021).



Ilustración 6: Mago 4s

Fuente: (Bimedis, 2023)

3.3.4 EQUIPOS DE MONITORIZACIÓN

Los dispositivos de monitorización de pacientes se refieren a un conjunto de herramientas y procesos que posibilitan a los profesionales de la salud llevar un seguimiento de la salud del paciente. Estos dispositivos se categorizan en dos tipos: los sistemas de monitorización de un solo parámetro y los sistemas de monitorización multiparamétrica. Los sistemas de monitorización de un solo parámetro están diseñados para medir y rastrear un solo indicador de salud, como la presión arterial, la frecuencia cardíaca o la saturación de oxígeno (Visimobile, 2022).

Por otro lado, los sistemas de monitorización multiparamétrica pueden medir y rastrear múltiples parámetros, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la temperatura, la

saturación de oxígeno, el ritmo respiratorio y otros indicadores relevantes para la salud del paciente. Estos dispositivos son herramientas esenciales en la atención de pacientes críticos y son utilizados en diversos entornos de atención médica, desde hospitales hasta centros de atención ambulatoria (Visimobile, 2022).

Equipos de monitorización de la marca EDAN que DICOSA ofrece son el IM8 y el F9. La serie iM8 (Ilustración 7) pone al alcance de las manos tecnologías de monitorización fiables. Con lecturas precisas y rendimiento optimizado, la serie iM8 puede satisfacer la mayoría de las necesidades básicas de monitorización, facilitando el acceso a una asistencia sanitaria de alta calidad para todos (Medical Device Depot, 2023).



Ilustración 7: EDAN IM8

Fuente: (Medical Device Depot, 2023)

El F9 (Ilustración 8) es un monitor fetal y materno de gama alta que ofrece la monitorización integrada más avanzada para la sala de partos de grandes hospitales, consultas privadas de obstetricia y clínicas de parto. El F9 Express cubre todo el espectro de aplicaciones ante parto, intraparto y posparto (EDAN, 2023).



Ilustración 8: EDAN F9

Fuente: (EDAN, 2023)

3.3.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN CORPORAL

Los equipos de medición corporal son dispositivos especializados diseñados para obtener mediciones precisas y objetivas de diferentes parámetros relacionados con el cuerpo humano. Estos equipos utilizan tecnología avanzada y métodos específicos para recopilar datos sobre la composición corporal, el rendimiento físico y otros aspectos relevantes para la evaluación de la salud y el estado físico de una persona.

DICOSA se caracteriza por distribuir la marca alemana SECA en equipos de medición corporal. Dentro de sus productos de SECA son desde básculas para neonatos hasta básculas completas de la composición corporal. Los productos más vendidos son la SECA 385, SECA 210, SECA 287, SECA 217, SECA 665 y SECA mBCA 515. Así mismo, DICOSA distribuye equipo de medición sencillo de la marca SECA como ser cinta métrica en centímetros y pulgadas. Todos los productos son certificados por la comisión europea.

La SECA 385 (Ilustración 9) es un pesabebés móvil en la que se puede pesar a los bebés recostados. Tiene un desmonte fácil para usarla también como báscula de suelo para niños pequeños. Este equipo es compacto, robusto y ligero ideal para uso móvil. Tiene una capacidad de 50 kg y se alimenta por medio de batería (SECA, 2020).



Ilustración 9: SECA 385

Fuente: (SECA, 2023)

La SECA 210 (Ilustración 10) es un tallímetro portátil para bebés y niños pequeños, este es ligero y fácil de limpiar. Posee una pieza de cabeza fija y un posicionador deslizante de pie que hace que sea más fácil de manipular. Tiene un rango de medición de 10 a 99 cm y se divide en 5 mm. Este tallímetro se puede enrollar de esta forma es más fácil de transportar y también ahorrar espacio para su traslado (SECA, 2020).



Ilustración 10: SECA 210

Fuente: (SECA, 2023)

La SECA 287 (Ilustración 11) es una estación de medición ultrasónica validada para HCE (Historia Clínica Electrónica) con guía de voz. Este es un excelente precisión y medición de alta velocidad gracias a su tecnología de ultrasonido perfeccionada. La medición con manos libres evita la propagación de gérmenes. Tiene una capacidad muy alta de hasta 300 kg. Posee tres pares de sensores que transmiten y reciben señales ultrasónicas por separado y así garantizar resultados de medición más precisos (SECA, 2020).



Ilustración 11: SECA 287

Fuente: (SECA, 2023)

La SECA 217 (Ilustración 12) es un estadiómetro estable para medición móvil de estatura, este dispositivo médico se construye fácilmente por lo que facilita el transporte. Posee un espaciador de pared para mayor estabilidad y una plataforma robusta para una postura segura. Asimismo, la SECA 217 incluye un posicionador de talón para la medición

óptima de la estatura en tres puntos. Su rango de medición es de 20 a 205 cm con una división de 1 mm (SECA, 2020).



Ilustración 12: SECA 217

Fuente: (SECA, 2023)

La SECA 665 (Ilustración 13) es una báscula electrónica para silla de ruedas validada para HCE. Sus ruedas laterales en la plataforma garantizan un rodamiento seguro de la báscula. Este equipo médico tiene una capacidad de hasta 300 kg. Su plataforma posee un sistema de rampa con descenso automático. Para poder transportar de un lado a otro solamente es necesario plegarla y moverla (SECA, 2020).

La SECA 665 ha sido desarrollada específicamente para pesar a pacientes en silla de ruedas. Cuenta con una plataforma especialmente baja con rampas, barandillas laterales seguras y una almohadilla de goma antideslizante, en resumen: es especialmente segura y cómoda. Además, se puede plegar en pocos pasos sencillos y guardar de manera que ocupe poco espacio. Su capacidad de integración permite una integración directa en el expediente digital del paciente (EMR) (SECA, 2020).



Ilustración 13: SECA 665

Fuente: (SECA, 2023)

La SECA mBCA 515 (Ilustración 14) es un analizador médico de composición corporal para determinar la composición corporal en bipedestación. La medición posee una exactitud única a través de la validación de RM de cuerpo entero y el modelo 4C. El tiempo de medición es de sólo 17 segundos y este se realiza por medio de bioimpedancia de 8 puntos. La medición brinda gráficos claros con datos descriptivos en segundos.

Posee una pantalla táctil girable de 360 grados. Su plataforma es extra grande con espacio suficiente para personas extremadamente altas o personas afectadas por obesidad grave (SECA, 2020). Tiene conectividad por medio de cable ethernet y Wireless para la impresión de sus datos. Los electrodos manuales ubicados en las manos y los pies evitan errores de medición y garantizan que los resultados siempre sean reproducibles (SECA, 2020).



Ilustración 14: SECA mBCA 515

Fuente: (SECA, 2023)

3.3.6 EQUIPOS PARA SERVICIO DE HEMODIÁLISIS

Los equipos para el servicio de hemodiálisis son dispositivos especializados diseñados para proporcionar un tratamiento renal sustitutivo a pacientes que sufren de insuficiencia renal crónica. Estos equipos permiten la eliminación de toxinas y productos de desecho de la sangre, así como el equilibrio de los niveles de líquidos y electrolitos en el cuerpo.

El equipo de hemodiálisis que ofrece DICOSA es el dialog + por la marca B Braun (Ilustración 15). Dialog+ es un sistema terapéutico capaz de llevar a cabo tratamientos de Hemodiálisis estándar (HD), Hemofiltración (HF), Hemodiafiltración Online (HDF Online), y tratamiento Secuencial (UF Secuencial) en técnicas de bipunción o unipunción (B Braun, 2023).

Se trata de un sistema modular que permite adaptar el equipamiento a las necesidades reales del centro de diálisis y que, gracias a su gran flexibilidad y facilidad de uso, también permite adaptar el tratamiento a las necesidades de cada paciente (B Braun, 2023).

Una de las características destacadas del Dialog+ es su interfaz intuitiva y fácil de usar, que proporciona a los profesionales médicos un control completo sobre el tratamiento. Permite la monitorización continua de los parámetros vitales del paciente, como la presión arterial, la temperatura y el flujo sanguíneo, lo que garantiza un monitoreo preciso y una terapia segura (B Braun, 2023).

El sistema Dialog+ también cuenta con características avanzadas de seguridad, como la detección automática de fugas de sangre y la prevención de la formación de coágulos. Estas características contribuyen a minimizar los riesgos asociados con la terapia de diálisis y a mejorar la calidad de vida de los pacientes (B Braun, 2023).



Ilustración 15: Dialog+

Fuente: (B. Braun, 2023)

IV. DESARROLLO

En este capítulo se expondrá el registro detallado de las actividades llevadas a cabo por el estudiante durante cada semana de su práctica profesional.

4.1 SEMANA 1: ABRIL 17-21

4.1.1 OBJETIVOS

- Brindar atención diaria a los equipos médicos vendidos por DICOSA.
- Realizar mantenimiento preventivo a equipos de laboratorio en IHSS.
- Revisar equipos médicos en bodega previo a la entrega al cliente.

4.1.2 INTRODUCCIÓN

Durante la primera semana se realizó una introducción a los equipos médicos que distribuye DICOSA y se realizaron mantenimientos preventivos planificados y mantenimientos correctivos para equipos de los clientes.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El primer día se recibió una inducción por parte del departamento de Recursos Humanos para conocer las generalidades de la empresa y así mismo el código de vestimenta. Ese mismo día se hizo un tour en bodega en donde se logró ver donde se encuentran insumos como el papel para las impresoras de los electrocardiógrafos cuando un cliente lo necesita. En este tour también se fueron conociendo los equipos médicos que vende y brinda mantenimiento preventivo y correctivo DICOSA.

Este día llegó para mantenimiento correctivo un foco LED Riester debido a que el doctor mencionaba que la intensidad de la luz estaba demasiado baja. Se verificó el equipo y su estado funcional y operativo. Se encontró que las baterías estaban mal colocadas y por medio de un multímetro se verificó que las baterías tuvieran carga. Se puso a cargar las baterías debido a que se encontraban bajas de carga. Estas se dejaron cargando por 24 horas como establecía el manual.

Asimismo, este día se asistió al Instituto Hondureño de Seguridad Social para realizar el mantenimiento preventivo de los analizadores de coagulación ECL 760 y CA-1500. Para el mantenimiento preventivo se realizó una limpieza general del equipo, se conversó con los médicos para verificar que no hubieron fallas y se realizaron pruebas de funcionamiento (Ilustración 16).



Ilustración 16: Mantenimiento preventivo a CA-1500

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se realizó el armado y verificación de funcionamiento para una cama hospitalaria sencilla para un cliente (Ilustración 17). De igual forma, se realizó el llenado de órdenes de servicio en base a las actividades realizadas el día anterior y se recolectaron las firmas correspondientes.



Ilustración 17: Armado y verificación de funcionamiento para cama hospitalaria sencilla

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves como atención directa al departamento de ventas de DICOSA se realizó el armado y verificación de funcionamiento para dos camillas de transporte (Ilustración 18),

dos camas hospitalarias de dos posiciones (Ilustración 19), una cama hospitalaria de cinco posiciones (Ilustración 20), cuatro mesas de noche hospitalarias y bacinetes.



Ilustración 18: Armado de camilla de transporte

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 19: Armado de dos camas hospitalarias de dos posiciones

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 20: Armado de cama hospitalaria de cinco posiciones

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

De igual forma, al final del día se realizó el mantenimiento preventivo al Mago 4s (Ilustración 21). Para este mantenimiento se realizó una limpieza general del equipo y pruebas de funcionamiento en su llenado y la sonda.



Ilustración 21: Revisión de waste y líquidos de limpieza del Mago 4s

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día viernes se realizó una visita a una clínica de cirugía bariátrica en el Hospital Bendaña para el mantenimiento correctivo de la balanza SECA-664 (Ilustración 22). El doctor

mencionó que tiraba un valor adicional, aunque no hubiese peso, se le recomendó según manual que oprimiera un botón para eliminar este valor inicial. El doctor mencionó que en un inicio no tenía que hacer ese paso por lo que se contactó a fábrica quien recomendó cambiar un sensor de galgas de la balanza.



Ilustración 22: Calibración de balanza SECA-664

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.2 SEMANA 2: ABRIL 24-28

4.2.1 OBJETIVOS

- Brindar atención diaria a los equipos médicos vendidos por DICOSA.
- Recibir capacitación sobre cadena del frío por equipos nuevos que entrarán al catálogo de DICOSA.
- Realizar mantenimiento preventivo a equipos de laboratorio en IHSS.

4.2.2 INTRODUCCIÓN

Durante la segunda semana se centró en ser capacitado para los nuevos equipos médicos que se quieren implementar en el catálogo de DICOSA. Asimismo, seguir con los llamados de los clientes DICOSA y realizar los mantenimientos preventivos planificados.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se realizó el armado de una mesa de noche hospitalaria que sería enviada a un cliente. En la tarde se ejecutó el mantenimiento preventivo a los coagulómetros. El día martes recibimos un llamado de emergencia en el Instituto Hondureño de Seguridad Social por la falla en una de las UPS que va conectado el equipo de bacteriología y la computadora. Se procedió con la verificación de la falla y se cambió la UPS por una nueva (Ilustración 23). Se realizó la limpieza general de la plancha utilizada en las pruebas de bacteriología (Ilustración 24).

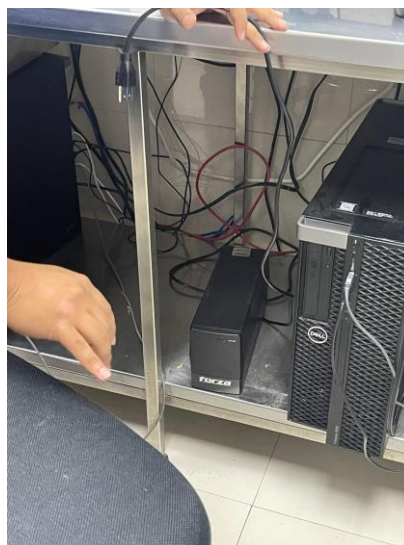


Ilustración 23: Instalación de UPS en Laboratorio IHSS

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 24: Plancha utilizada en Bacteriología

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se visitó a la ONG Convoy of Hope para la revisión técnica de una báscula, se revisó su funcionalidad y operatividad (Ilustración 25). Se comprobó que la báscula si estaba en estado correcto solamente tenía deterioro físico por lo que se le recomendó a la ONG el reacondicionamiento de las básculas.



Ilustración 25: Prueba para verificación de funcionamiento a báscula sencilla

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves se recibió una capacitación por parte de BMedical sobre la cadena de frío en las vacunas y los equipos médicos para mantener y garantizar esta cadena de frío (Ilustración 26). Estos equipos eran refrigeradores, congeladores, cajas de transporte y vehículo de transportes aptos para mantener un nivel de temperatura para preservar las vacunas,

reactivos, muestras, tejidos e incluso la gestión de la sangre. Se recibió toda la información técnica de los equipos y las recomendaciones al momento de ofrecerlos a los clientes.



Ilustración 26: Capacitación impartida por BMedical sobre cadena del frío

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Para finalizar el día se realizó el armado y verificación de funcionalidad de una cama ginecológica (Ilustración 27).



Ilustración 27: Armado y verificación de funcionalidad de una cama ginecológica

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.3 SEMANA 3: MAYO 1-5

4.3.1 OBJETIVOS

- Desarrollar mantenimiento preventivo exhaustivo con pruebas de calidad antes de la instalación de un equipo médico específico, con el fin de garantizar su óptimo funcionamiento y minimizar posibles problemas futuros.
- Brindar una capacitación integral y efectiva a los usuarios sobre el correcto uso y manejo del equipo médico posterior a su venta, con el fin de asegurar su utilización segura, maximizar su eficiencia y garantizar la satisfacción del cliente.
- Realizar mantenimiento preventivo planificado a equipos de laboratorio en IHSS.

4.3.2 INTRODUCCIÓN

Durante la tercera semana se centró en la distribución e instalación de los equipos médicos vendidos, los cuales pasaron por pruebas de calidad y mantenimiento preventivo previo a su entrega. Como parte de la venta se brindó el servicio de capacitación a los usuarios. Asimismo, se realizó mantenimiento correctivo a equipos que se encontraban en garantía y mantenimiento preventivo planificado a los equipos del IHSS.

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día martes se realizó el mantenimiento preventivo y entrega del equipo de bacteriología Microscan autoScan4 al Laboratorio CDC. Este equipo ya había estado en uso previo por lo que se realizaron pruebas de calidad de forma que se pudiese verificar que todas sus funciones pasaban las pruebas. Asimismo, se hizo una limpieza completa del equipo utilizando alcohol al 70%, aplicadores y limpia contactos (Ilustración 28). Se hizo cambio de las placas y bombilla por unas nuevas. Luego este equipo se fue a instalar en el laboratorio para probar su compatibilidad con la PC y la red previo a su uso (Ilustración 29).

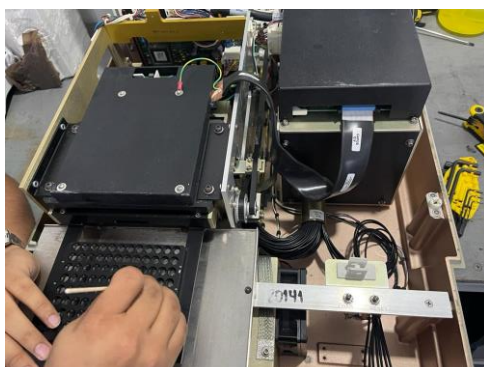


Ilustración 28: Mantenimiento preventivo y desinfección del equipo.

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 29: Entrega de Microscan a laboratorio CDC

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se concretó la instalación del Microscan en el laboratorio CDC. Se volvieron a realizar las pruebas de calidad y se pidió al personal médico realizar una prueba para confirmar el funcionamiento del equipo. En el IHSS se realizó el mantenimiento correctivo de los racks del Bacdec, el problema que tenía el rack era que existía un falso contacto entre el sensor del rack y el rack como tal. Por lo que se procedió a desmontarlo y luego limpiar utilizando limpia contacto y alcohol (Ilustración 30). Se probó su funcionamiento y se revisó si se presentaba nuevamente la alarma en el equipo. El equipo no siguió presentando la alarma y el personal ya podía utilizar el rack.



Ilustración 30: Desmontaje del Bacdec

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Este mismo día en el IHSS el equipo de hematología ECL 760 presentó un error de transmisión por lo que se revisó la configuración de la IP en el sistema (Ilustración 31). Se reingresó la IP al servidor y se realizaron pruebas para verificar la transmisión, de igual forma se revisó el cable ethernet para asegurar la conexión a la red. Una vez realizados estos pasos el equipo nuevamente transmitía la información de forma correcta al servidor.



Ilustración 31: Revisión de la configuración IP al ECL 760

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Luego un cliente de DICOSA solicitó un extensor de cable para SPO2 en neonatos por lo que se realizó una prueba de funcionamiento al monitor de signos vitales que él tenía que era un EDAN X12 (Ilustración 32). El extensor de cable que se encontraba disponible en la tienda de San Pedro Sula no era compatible con el monitor por lo que se solicitó el envío de uno que fuese compatible a Tegucigalpa para brindárselo al cliente.



Ilustración 32: Prueba de compatibilidad entre extensor de cable y MSV

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves se realizó la entrega de una donación de monitores fetal y dopplers fetal por parte de UNOPS al Hospital Dr. Mario Catarino Rivas y el Hospital Materno Infantil Dr. Leonardo Martínez (Ilustración 33). Para los dopplers fetal se realizó una demostración del uso correcto y se brindaron indicaciones sobre el cuidado del mismo. Cada uno de estos equipos se instaló sus baterías y accesorios (Ilustración 34). De igual forma, se realizaron pruebas de seguridad eléctrica, SPO2, NIBP y ECG con los encargados presentes para confirmar su funcionamiento (Ilustración 35).



Ilustración 33: Demostración de uso del doppler fetal a representantes de HMCR

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 34: Armado de monitor fetal

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 35: Prueba de funcionamiento con analizador para NIBP

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde este mismo día se realizó mantenimiento preventivo planificado al equipo de bacteriología Mago 4s (Ilustración 36). Para ello se hizo limpieza general por dentro y por fuera utilizando alcohol, se corrieron pruebas de calidad en el peine y se cebó y lavó la sonda. Se desechó el "waste" que había sido acumulado durante la semana y se colocó el bote completamente vacío. Asimismo, se desinfectó por completo los racks y los platos del equipo utilizando jabón especializado.

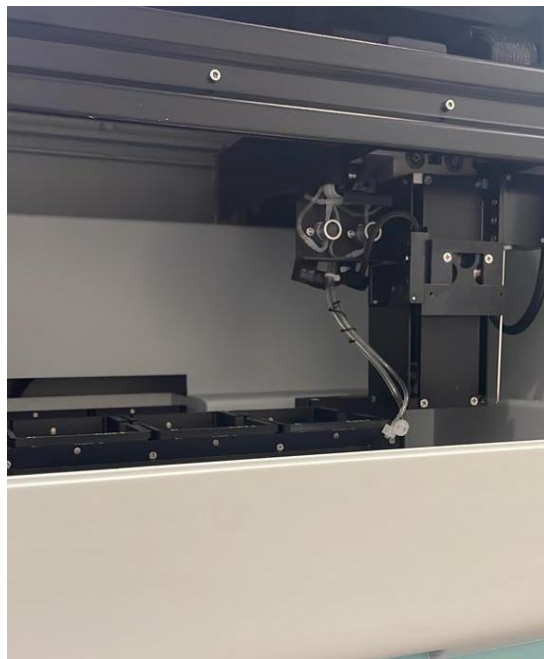


Ilustración 36: Desmontaje de peine para limpieza en Mago 4s

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día viernes se estuvo pendiente de cualquier llamado de parte de DICOSA y se realizó mantenimiento preventivo de los coagulómetros en el IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento (Ilustración 37).

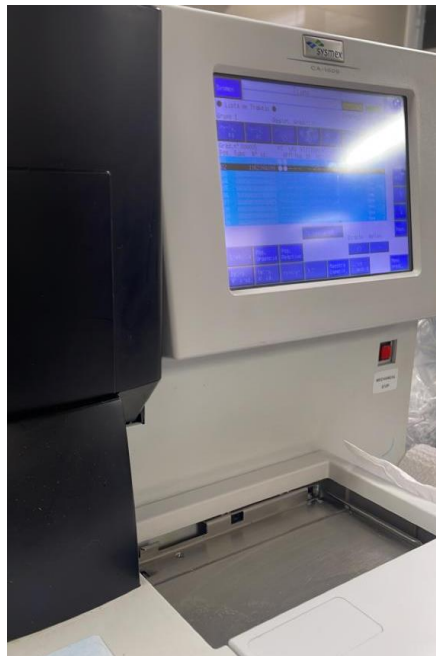


Ilustración 37: Lista de trabajo completada posterior a mantenimiento en CA-1500

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.4 SEMANA 4: MAYO 8-12

4.4.1 OBJETIVOS

- Realizar el armado y verificar el correcto funcionamiento del equipo médico antes de su entrega, asegurando que esté listo para su utilización inmediata por parte del cliente y cumpla con los estándares de calidad establecidos.
- Desarrollar un plan estratégico integral para el departamento de Biomédica, que establezca una visión clara, objetivos específicos y acciones concretas para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios biomédicos.
- Ejecutar mantenimiento preventivo planificado a equipos de laboratorio en IHSS.

4.4.2 INTRODUCCIÓN

Durante la cuarta semana se recibieron nuevos equipos al almacén por lo que se realizó el armado para la verificación de funcionamiento de cada uno de ellos para posteriormente colocar el sello de revisado por parte del departamento. Asimismo, se solicitó la creación de un plan estratégico para la mejora del departamento de Biomédica.

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se realizó el armado y verificación de funcionamiento de una mesa de mayo (Ilustración 38). Se revisó que el producto no viniese golpeado o dañado, que las ruedas estuvieran funcionales y la bandeja con su bolsa de protección.



Ilustración 38: Armado de mesa de mayo

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Este mismo día se ingresó la SECA 264 por lo que se armó para verificar su correcto funcionamiento y luego se entró para almacenar en bodega (Ilustración 39).



Ilustración 39: Armado de tallímetro SECA 264

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde de este mismo día se realizó el mantenimiento preventivo planificado de los coagulómetros en el IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada y se eliminó el waste de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento.

El día martes por solicitud de la jefatura del departamento de Biomédica se comenzó con la creación del plan estratégico del mismo. Este contenía un objetivo principal el cual establecía el porqué de la creación del plan y que se pretendía lograr con el mismo. Se estableció una misión y visión para el departamento y por medio de un análisis FODA se estudió la situación actual en base a la competencia. Dentro del plan se incluyeron las funciones que desempeña el personal biomédico hasta el momento.

El día miércoles ingresaron más equipos nuevos al almacén como ser termómetros digitales, oxímetros de pulso, esfigmomanómetros, tallímetros y nebulizadores (Ilustración 40). A cada uno de estos equipos se le realizó prueba de funcionamiento para verificar su

operatividad. Posterior a las pruebas se llenaron ordenes de registro para entregar a almacén selladas.



Ilustración 40: Registro de equipo nuevo ingresado a almacén

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves se armó una cama hospitalaria de una posición que fue vendida a un cliente y se necesitaba su transporte inmediato (Ilustración 41). Se verificó el funcionamiento del mismo y que no se encontrará en malas condiciones.



Ilustración 41: Armado de cama hospitalaria de una posición

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Este mismo día se realizó una verificación de funcionamiento para un aspirador de secreciones marca SAIKANG, se colocaron sus buffers, mangueras y pedal para poder entregar a un cliente (Ilustración 42). Se realizó una prueba de uso para determinar la cantidad de presión que estaba emitiendo y se revisó que realizara la función automática de encendido al usar el pedal.



Ilustración 42: Aspirador de secreciones SAIKANG Medical

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Para terminar el día se realizó el mantenimiento preventivo planificado del equipo de bacteriología Mago 4s. Para ello se hizo limpieza general por dentro y por fuera utilizando alcohol, se corrieron pruebas de calidad en el peine y se cebó y lavó la sonda. Se desechó el "waste" que había sido acumulado durante la semana y se colocó el bote completamente vacío. Asimismo, se desinfectó por completo los racks y los platos del equipo utilizando jabón especializado.

El día viernes se concluyó con el plan estratégico para el departamento de Biomédica agregando a él un plan de mejora estructurado con soluciones optimas y un plan de mejora del departamento en conjunto con los demás departamentos. La jefatura solicitó la propuesta de actividades para generar un ingreso adicional al departamento por lo que se incluyó al final del plan junto a recomendaciones finales en base al plan.

4.5 SEMANA 5: MAYO 15-19

4.5.1 OBJETIVOS

- Registrar un inventario preciso y completo de los equipos médicos recién ingresados de la marca SECA al departamento, asegurando un registro actualizado y confiable de los activos biomédicos en almacén.
- Actualizar el sistema de registro electrónico con las órdenes de trabajo para el servicio de hemodiálisis de los últimos tres meses.
- Realizar mantenimiento correctivo a los equipos médicos bajo contrato tomando en cuenta la reducción de los tiempos de respuesta y maximizando la disponibilidad operativa de los equipos.

4.5.2 INTRODUCCIÓN

Durante la quinta semana se recibió nuevos productos de la marca SECA por lo que se realizó un inventariado completo de todo antes de ponerse a la venta. De igual forma, se solicitó el registro de las órdenes de trabajo del servicio de hemodiálisis por parte de los técnicos a la base de datos. Asimismo, se brindó atención inmediata a los equipos médicos bajo contrato que presentaban fallas.

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se recibió un total de 74 nuevos equipos para medición corporal de la marca SECA (Ilustración 43). Los cuales fueron inventariados por número de serie y modelo. Cada uno de ellos se verificó su funcionamiento, si contenía cada uno de sus accesorios y si no se encontraba dañado o quebrado.



Ilustración 43: Equipo de medición corporal SECA recibido en almacén

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

De igual forma se hizo la revisión de funcionamiento de un electrocauterio marca Johnson & Johnson y se embolsó para el transporte seguro (Ilustración 44). A este se le verificó que incluyera todos sus accesorios y que no se encontrara dañado.



Ilustración 44: Embalado de equipo de electrocirugía

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

En la tarde se realizó el mantenimiento preventivo planificado de los coagulómetros en el IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada y se eliminó el waste de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento.

El día martes se finalizó el inventariado de los equipos SECA y se entregaron las ordenes de registro al departamento de almacén para que ellos pudieran guardar todo dentro de bodega. Se realizó una visita a la clínica "Quirúrgica Integral" para revisar el monitor de signos vitales X12 de la marca EDAN el cual presentaba un error de medición en la parte de capnografía (Ilustración 45). Se verificó la válvula que tenían utilizando una cánula nasal desechable y se pudo observar que tardaba en brindar alarma si el nivel de CO2 era muy bajo. Se procedió a cambiar la válvula y colocar una nueva, se hizo una prueba y ya no se presentaba el error de medición.



Ilustración 45: Prueba de funcionamiento en válvula de CO2

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se empezó con el registro de las órdenes de servicio de hemodiálisis en la base de datos para el mes de febrero y marzo. Cada una de ellas tenía que ir vinculada al lugar donde se realizó la hemodiálisis, nombre del paciente, nombre de la licenciada y el técnico a cargo, así como los datos generales del equipo utilizado. Durante la tarde se realizó el mantenimiento preventivo planificado de los coagulómetros del IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada y se eliminó el waste de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento.

El día jueves se recibió la SECA mBCA 515 debido a que se iba a exhibir en un congreso de obesidad y nutrición el viernes y sábado (Ilustración 46). Por lo que se procedió a colocar todos sus accesorios, se verificó su funcionamiento en cuanto a recolección y transmisión de datos al servidor. Esto se hizo por medio de pruebas realizadas a los empleados y así ellos conocieran su estado de composición corporal actual. Se le realizó una limpieza externa completa utilizando alcohol para garantizar una presentación adecuada del producto en el congreso.



Ilustración 46: Revisión de funcionamiento SECA mBCA 515

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

De igual forma, se finalizó con el registro de las órdenes de servicio de hemodiálisis para los meses de abril y mayo dejando al día el registro del departamento. Por último, se realizó el mantenimiento preventivo planificado del equipo de bacteriología Mago 4s. Para ello se hizo limpieza general por dentro y por fuera utilizando alcohol, se corrieron pruebas de calidad en el peine y se cebó y lavó la sonda. Se desechó el "waste" que había sido acumulado durante la semana y se colocó el bote completamente vacío.

El día viernes se asistió al primer Congreso Nacional de Obesidad con la Federación Centroamericana, Caribe, México y Colombia de Obesidad y Metabolismo en donde se presentó a médicos y público en general los productos y equipos innovadores distribuidos por DICOSA (Ilustración 47). Se brindó información técnica sobre la SECA mBCA 515 y se realizó el examen a los invitados compartiéndoles sus resultados y una breve explicación de lo obtenido (Ilustración 48).



Ilustración 47: Stand de DICOSA en Congreso

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 48: Toma de altura a invitados para estudio mBCA

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.6 SEMANA 6: MAYO 22-26

4.6.1 OBJETIVOS

- Identificar los repuestos más requeridos por clientes con el fin de reducir los tiempos de respuesta y aumentar la satisfacción garantizando el cumplimiento de los plazos de entrega.
- Completar el proceso de llenado de información de las licitaciones previstas de manera precisa y exhaustiva con la documentación brindada por el fabricante, asegurando que todos los requisitos establecidos en los documentos de licitación sean cumplidos.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo para los productos vendidos por la empresa con el fin de garantizar su funcionamiento óptimo y reducir los tiempos de inactividad de los clientes.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

Durante la sexta semana se tuvo mayor contacto con el departamento de Licitaciones en DICOSA debido a que ellos necesitaban apoyo por parte del departamento de Biomédica para conocer si los productos vendidos en la empresa contaban con las especificaciones técnicas necesarias para participar en diferentes licitaciones públicas. Asimismo, la jefatura de Biomédica planteó como idea, para ingreso adicional de la empresa, tener un stock disponible de los repuestos más requeridos por los clientes por lo que se requirió un listado de estos. También se realizaron mantenimientos preventivos y correctivos de equipos médicos bajo contrato.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se solicitó por parte de Jefatura de Biomédica un registro de los repuestos más requeridos por los clientes ya sea por daño o por desgaste de uso para posteriormente comercializarlos y así generar ingreso adicional. Esto se realizó para los equipos médicos más vendidos en la empresa como ser los equipos de la marca EDAN siendo estos el monitor de signos vitales iM8 y los electrocardiógrafos SE-1200 y SE-301. Para ello se realizaron preguntas a los técnicos sobre las principales fallas de los equipos y experiencias con los clientes. Se utilizó el manual de servicio de cada uno de los equipos para poder colocar en un documento de Excel el número de parte, la descripción y la cantidad requerida.

Por la tarde se realizó una capacitación en el Hospital Materno Infantil "Dr. Leonardo Martínez Valenzuela" al personal de Labor y Parto sobre el monitor fetal x12 (Ilustración 49).

Se les presentó cada parte física del equipo, agregando a esto se les explicó el principio de funcionamiento del equipo, la utilidad de cada uno de sus botones y se les enseñó cómo utilizar cada uno de sus accesorios. Como último punto se les informó cuales eran las medidas claves que ellos debían seguir para un cuidado óptimo y así garantizar la vida útil del equipo.

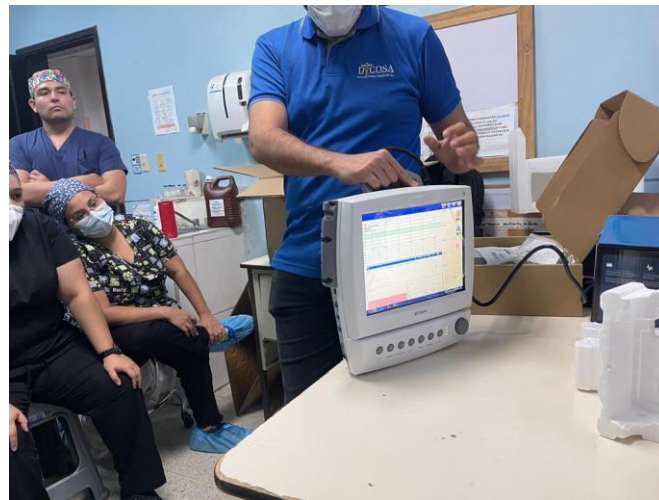


Ilustración 49: Capacitación del monitor fetal x12 en HLM

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día martes se llevó a cabo en Laboratorio CDC un mantenimiento correctivo para el equipo de bacteriología microScan. El laboratorio informó que el equipo no estaba pasando las pruebas de calidad por lo que no dejaba correr ningún tipo de prueba bacteriológica. Al llegar se revisó el error que se desplegaba al momento de realizar la prueba de calidad inicial. Por medio de este resultado se decidió verificar la lámpara que poseía el equipo por medio de un multímetro (Ilustración 50).

La lámpara estaba quemada por lo que se procedió a cambiar la lámpara por una nueva y se realizaron las pruebas de calidad nuevamente. Al pasar las pruebas de calidad con éxito se requirió al personal del Laboratorio probar realizar pruebas para confirmar la operatividad del equipo.



Ilustración 50: Prueba de lámpara con multímetro

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde se realizó el armado de un carro de emergencia y la verificación de funcionamiento del mismo (Ilustración 51). Asimismo, se realizó un video tutorial explicando el funcionamiento del monitor marca EDAN iM8 incluyendo cada uno de sus accesorios junto a su explicación (Ilustración 52).

Este video fue enviado a un cliente para una venta potencial por lo que se aseguró que contará con todos los parámetros necesarios así el cliente tuviese una idea profunda del equipo como tal.



Ilustración 51: Armado de un carro de emergencia

Fuente: (Elaboración propia, 2023)



Ilustración 52: Monitor iM8 junto a sus accesorios

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles el departamento de Licitaciones solicitó la revisión de las especificaciones técnicas de la máquina de anestesia S660 marca Superstar junto a lo solicitado. Por lo que se procedió a armar la máquina de anestesia para conocer su funcionamiento y cada una de sus partes (Ilustración 53). Asimismo, se grabó un video para enviar al departamento describiendo el equipo y sus accesorios.



Ilustración 53: Máquina de anestesia S660

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Durante la tarde se realizó el mantenimiento preventivo planificado de los coagulómetros del IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada y se eliminó el waste de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento.

El día jueves el departamento de Licitaciones solicitó la revisión de las especificaciones técnicas de la termonebulizadora TF35 marca IGEBA junto a lo solicitado. Esta ya se encontraba armada en la empresa por lo que solamente se verificó su funcionamiento y así brindar cada detalle al departamento.

Por la tarde se realizó el mantenimiento preventivo planificado del equipo de bacteriología Mago 4s en el IHSS. Para ello se hizo limpieza general por dentro y por fuera utilizando alcohol, se corrieron pruebas de calidad en el peine y se cebó y lavó la sonda (Ilustración 54). Se desechó el "waste" que había sido acumulado durante la semana y se colocó el bote completamente vacío. Este día se cambió el peine y se colocó uno nuevo.



Ilustración 54: Prueba de calidad a peine nuevo en Mago 4s.

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día viernes se hizo la entrega al IHSS de una lámpara cialítica y una lámpara de pedestal para la sala de Operaciones. Antes de ser entregada el departamento de Bienes Nacionales, Biomédica y Almacén del hospital tenían que hacer la verificación del equipo y asegurarse que incluía cada uno de sus accesorios (Ilustración 55). Asimismo, se verificó que

el equipo entregado era el equipo que se solicitó y se realizó la planificación de la instalación y capacitación hacia el personal médico.



Ilustración 55: Brazo de lámpara cialítica MEDILAND

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.7 SEMANA 7: MAYO 29-JUNIO 2

4.7.1 OBJETIVOS

- Desarrollar el inventario de equipamiento recién ingresado para asegurar un mejor orden junto al departamento de almacén.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo para los productos vendidos por la empresa con el fin de garantizar su funcionamiento óptimo y reducir los tiempos de inactividad de los clientes.
- Ejecutar pruebas de seguridad en los equipos médicos previo a su presentación con clientes potenciales con el propósito de asegurar el funcionamiento correcto al momento de su exhibición.

4.7.2 INTRODUCCIÓN

Durante la séptima semana se recibió un cargamento masivo de equipos médicos de la marca OMRON por lo que se solicitó realizar pruebas de funcionamiento y el inventariado de los mismos. De igual forma, se mantuvo disponible la atención a DICOSA si se recibía órdenes de servicio para entrega de equipos o si se solicitaba mantenimiento correctivo a un equipo en garantía.

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se realizó el armado y prueba de funcionamiento de un bacinete para entrega inmediata. Para este bacinete se comprobó el funcionamiento de sus ruedas, se verificó que no estuviese quebrado o rallado y se confirmó que existiera un colchón disponible para el mismo (Ilustración 56).



Ilustración 56: Verificación del funcionamiento de las ruedas en bacinete

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde se recibió un esfigmomanómetro de pedestal que había sido reportado por un cliente como dañado (Ilustración 57). Se realizó una prueba de funcionamiento en la que se comprobó que la aguja luego de ser inflada no regresaba a su punto original, esta se quedaba en un valor específico y debía ser movida de forma manual para colocarla nuevamente en su sitio. Se intentó cambiar la manga de NIBP y probar con una nueva para determinar si existía alguna fuga en el equipo, al realizar esta prueba se comprobó que el equipo presentaba el mismo comportamiento. Por lo que, se procedió a realizar una inspección visual y se encontró que el equipo había sido abierto y manipulado perdiendo su garantía.



Ilustración 57: Cabezal de esfigmomanómetro de pedestal

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

También por la tarde se realizó el respectivo mantenimiento de los coagulómetros en el IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada y se eliminó el waste de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento.

El día martes recibió un total de 660 equipos de la marca OMRON que recién ingresaban a la empresa por lo que se solicitó el levantamiento de un inventario de los mismos. Aparte del levantamiento de inventario se requirió que se realizara una prueba de funcionamiento para cada equipo. Los equipos que se recibieron eran nebulizadores y monitores de presión arterial. Para los nebulizadores se confirmó que cada caja contara con

sus respectivos accesorios y luego se procedió a conectar utilizando un cable de alimentación AC para comprobar su funcionamiento (Ilustración 58).



Ilustración 58: Prueba de funcionamiento a nebulizador marca OMRON

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Para los monitores de presión arterial también se comprobó que cada caja contuviera sus respectivos accesorios. La prueba de funcionamiento se realizó colocando la manga de NIBP sobre un bote común y luego se procedió con la inflación del mismo (Ilustración 59). Se verificó que cada uno subiera y luego bajara en cuanto a sus valores.



Ilustración 59: Prueba de funcionamiento en monitor de presión arterial marca OMRON

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se continuó con el levantamiento de inventario para los equipos de la marca OMRON realizando sus pruebas de funcionamiento correspondientes. Por la tarde se realizó el mantenimiento preventivo planificado de los coagulómetros del IHSS. A estos se le hizo una limpieza exterior e interior utilizando Lysol y alcohol. Se cebaron las sondas de ambos coagulómetros y se rellenaron los contenedores de agua destilada y se eliminó el waste de los mismos. Se pidió el reporte de fallas al personal para verificar que no existieran problemas de funcionamiento, el cual no presentó ninguna. Luego se corrieron pruebas para verificar su funcionamiento posterior al mantenimiento.

El día jueves se concluyó con el levantamiento de inventario para los equipos de la marca OMRON y se entregó al departamento de bodega para su correcto almacenamiento. Por la tarde se realizó el mantenimiento preventivo planificado para el equipo de bacteriología Mago 4s en el IHSS. Para ello se hizo limpieza general por dentro y por fuera utilizando alcohol, se corrieron pruebas de calidad en el peine y se cebó y lavó la sonda. Se desechó el "waste" que había sido acumulado durante la semana y se colocó el bote completamente vacío. Este día se cambió el peine y se colocó uno nuevo.

El día viernes se recibió el monitor de signos vitales multiparamétricos que se estaría presentando en UNITEC el día lunes. Se abrió el equipo para corroborar que este incluía cada uno de sus accesorios y también se procedió a realizar las pruebas de funcionamiento en cuanto a SPO2, ECG y NIBP. En relación a la presentación se proyectó junto al Ing. Víctor cual sería la agenda de la presentación del día lunes y se planificó cual sería la dinámica junto a los alumnos de biomédica en UNITEC.

4.8 SEMANA 8: JUNIO 5-9

4.8.1 OBJETIVOS

- Aumentar la participación educativa de DICOSA por medio de un taller sobre un equipo médico en la Universidad Tecnológica Centroamericana brindando conocimientos técnicos y prácticos.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo para los productos vendidos por la empresa con el fin de garantizar su funcionamiento óptimo y reducir los tiempos de inactividad de los clientes.
- Implementar pruebas de funcionamiento y calidad en la instalación de equipos médicos para garantizar la satisfacción del cliente y reducir las incidencias.

4.8.2 INTRODUCCIÓN

Durante la octava semana se visitó diferentes establecimientos en los cuales DICOSA contaba con contrato por lo que se realizaron mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos médicos correspondientes. Asimismo, se impartió un taller educativo sobre los componentes y uso correcto de un monitor de signos vitales multiparamétrico a los estudiantes de Biomédica UNITEC SPS.

4.8.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se realizó la participación en el evento de UNITEC "Biomed's Homecoming" con un monitor de signos vitales multiparamétricos marca EDAN modelo x12. Se explicaron que parámetros se podían observar en el monitor y como llegaban a plantearse en el monitor. Asimismo, se mostró como se colocaban los accesorios dentro del monitor y la forma en la que se realizaban pruebas de seguridad a dichos accesorios (Ilustración 60). Los alumnos realizaron sus preguntas al Ing. Víctor y de igual forma se les realizaron preguntas a ellos para retroalimentar la actividad.



Ilustración 60: Desarrollo de prueba de seguridad para NIBP

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde, se volvió a revisar el esfigmomanómetro de pedestal ya que el cliente requería una solución. Se le notificó al cliente que los muelles del sistema de presión estaban dañados y que el tornillo que sujetaba la parte de enfrente del equipo había sido averiado por lo que no existía una solución de reparación (Ilustración 61).



Ilustración 61: Tornillo averiado en esfigmomanómetro

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día martes se realizó una visita a Ciudad Mujer en la ciudad de Choloma para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos correspondientes al contrato anual. DICOSA dentro de Ciudad Mujer en Choloma contaba con la licitación de los siguientes equipos: microscopio binocular, rotador serológico, analizador hematológico, silla odontológica y esterilizador de autoclave. Se observó que algunos de estos equipos no se encontraban funcionales debido al mal uso del usuario por lo que se procedió a levantar una orden de

servicio para realizar un mantenimiento correctivo extenso o un cambio dependiendo de la falla. A los únicos equipos que se les pudo realizar mantenimiento preventivo fue al microscopio binocular y el rotador serológico.

El microscopio binocular que se encontraba en este establecimiento es un LW Scientific modelo i4 (Ilustración 62). Para el microscopio binocular se realizó una inspección visual y mecánica del equipo, se verificó el ajuste de la plataforma mecánica. Se procedió a limpiar los componentes mecánicos y las ópticas. En cuanto a funcionamiento se verificó el funcionamiento del diafragma, la platina y la porta muestra. Al final se realizó una prueba de funcionamiento final concluyendo que el equipo se encontraba operativo.



Ilustración 62: Microscopio binocular marca LW Scientific en Ciudad Mujer Choloma

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Luego se procedió a dar mantenimiento al rotador serológico de la marca LW Scientific modelo RTL-BLVD-24T1B (Ilustración 63). A este equipo se le realizó una inspección visual y mecánica, se lubricaron sus piezas y se realizó una limpieza superficial. Luego de esto se verificó el funcionamiento de la botonería, LEDs, se comprobaron sus parámetros y funciones. Al final se requirió al personal que realizara pruebas de funcionamiento. El equipo quedó operativo.



Ilustración 63: Rotador serológico marca LW Scientific en Ciudad Mujer Choloma

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se realizó la entrega e instalación de una máquina de anestesia marca Superstar en el Centro Médico Quirúrgico Renacer en la ciudad de el Progreso (Ilustración 64). Para la instalación de la máquina de anestesia se colocaron los vaporizadores de sevoflurano e isoflurano, se conectaron las mangueras de ventiladores y el fuelle. Luego de esto se realizaron pruebas de funcionamiento y de calidad para demostrarle la funcionalidad al usuario.



Ilustración 64: Máquina de anestesia marca Superstar en Centro Médico Quirúrgico Renacer

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves se realizó la instalación de una lámpara de pedestal en el IHSS (Ilustración 65). Para la instalación se realizaron pruebas de funcionamiento y de igual forma se entregó

al usuario un control remoto, tres fusibles de repuesto, cuatro tronillos de repuesto y dos mangos de repuesto esterilizable dejando así el equipo operativo y funcional.

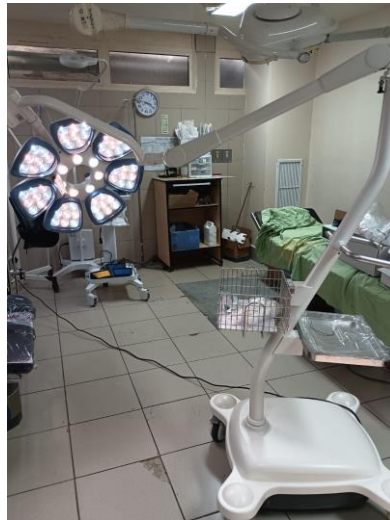


Ilustración 65: Lámpara quirúrgica de pedestal en IHSS

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día viernes se realizó el armado de una cama de transporte y se verificó que está estuviere completamente operativa. Utilizando un rach se confirmó que las llantas estuviesen completamente aseguradas y se revisaron los breaks de las llantas y que el colchón estuviese en perfecto estado.



Ilustración 66: Ajuste de llantas en una cama de transporte utilizando un rach

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde se realizó el montaje de dos tallímetros de pared marca SECA modelo 206 en dos consultorios médicos (Ilustración 67). Para calibrarlo se utilizó el mismo tallímetro colocándolo al nivel del suelo hasta conseguir que marcará el valor de 0. Se procedió a taladrar un hueco en la pared para poder colocar el tornillo que sujetaría el tallímetro. Utilizando una medida ya conocida se comprobó que el tallímetro estuviera propiamente colocado.



Ilustración 67: Tallímetro SECA 206 colocado a 2.20 m a nivel de pared

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.9 SEMANA 9: JUNIO 12-16

4.9.1 OBJETIVOS

- Reducir el tiempo de respuesta para la ejecución del mantenimiento correctivo de un equipo médico, garantizando una pronta reparación y minimizando el impacto en la atención médica.
- Mejorar la competencia y conocimiento del personal en el uso y cuidado del equipo médico mediante capacitaciones, con el fin de optimizar su desempeño y prolongar su vida útil.
- Optimizar la precisión y eficacia en la entrega de equipo médico al personal mediante la preparación de información utilizando manuales y el uso de calibradores, asegurando una configuración correcta y lista para su uso.

4.9.2 INTRODUCCIÓN

Durante la novena semana se centró en la preparación de equipos médicos mediante pruebas de funcionamiento y calibración que se entregaría a clientes esa misma semana. Para dichos equipos entregados luego se procedería con la capacitación al personal para brindar el conocimiento básico sobre el uso y cuidado del mismo. De igual forma, se realizó el mantenimiento preventivo y correctivo a equipos médicos bajo contrato garantizando un buen funcionamiento de forma inmediata.

4.9.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se realizó la entrega de un monitor de signos vitales marca EDAN modelo x12 en el Hospital Bendaña (Ilustración 68). Por motivos de garantía el equipo se armó en el lugar designado y se realizaron pruebas de funcionamiento y calidad para comprobar que se entregaba en perfecto estado. Luego se impartió una capacitación al personal encargado en donde se les enseñó el uso correcto del equipo y el cuidado que se le debería dar para asegurar la vida útil del equipo.

También se le mostró al personal administrativo un nuevo modelo de monitor de signos vitales de la marca EDAN para una futura venta. Se les expuso todos los parámetros fisiológicos que se podían analizar con el equipo y se les hizo una demostración del funcionamiento. Como departamento de Biomédica se estuvo de apoyo para cualquier pregunta técnica que los miembros del personal administrativo del hospital Bendaña tuviese.



Ilustración 68: Entrega de MSV marca EDAN en Hospital Bendaña

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día martes se centró en atención a los clientes que llegaban a DICOSA. Se revisó un oxímetro de pulso que no estaba encendiendo. Para este dispositivo médico se probó cambiar sus baterías y colocar nuevas, se mostraba descargado por lo que se revisó si su cargador funcionaba adecuadamente. El cargador pasó la prueba del multímetro por lo que se dejó cargando el dispositivo 24 horas. De igual forma se recibió un nebulizador que no estaba encendiendo, por lo que se desmontó todo el nebulizador y se observó que la ventiladora estaba quemada. Se recomendó hacer un descarte del equipo y por garantía entregar uno nuevo al cliente.

El día miércoles se visitó la Lima Medical Center para la revisión del analizador de composición corporal mBCA de la marca SECA. El hospital reportó que el equipo no estaba brindando todos los resultados de las pruebas que realiza. Se realizaron pruebas de funcionamiento para poder visualizar las pruebas que no se estaban realizando (Ilustración 69). Se pudo verificar que las pruebas que no estaban brindando los resultados eran aquellas en las que el usuario no estaba ingresando los datos correctos por lo que se procedió a brindar una capacitación de uso a los miembros del personal asistencial.



Ilustración 69: Prueba de funcionamiento de mBCA en La Lima Medical Center

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

De igual forma se verificó el funcionamiento de un tallímetro 264 debido a que fue reportado por el personal que marcaba un error al momento de encender. Se verificó que el error era "ER 1:12" el cual según manual indicaba que existía un peso aplicado al momento de realizar el encendido (Ilustración 70). Se intentó reiniciar el equipo para eliminar el error, pero al momento de encender no había cambio. Se platicó con el usuario sobre el cuidado que se le había estado dando al equipo y ellos mencionaron que el equipo había sido almacenado en una bodega por un largo tiempo por lo que se concluyó que las galgas extensoras se habían dañado.

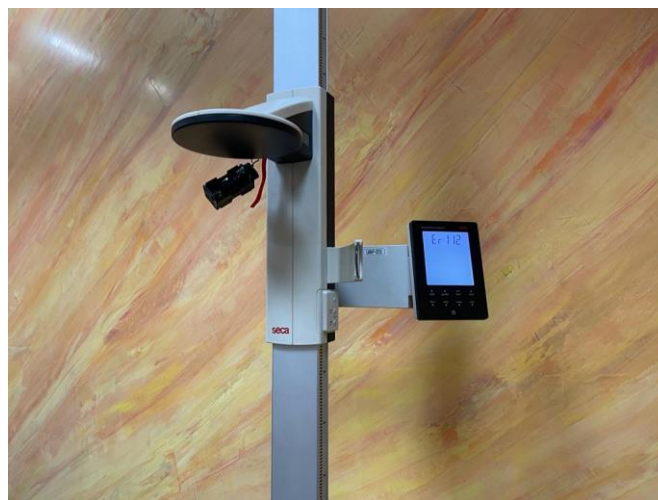


Ilustración 70: Error en tallímetro SECA 264

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

También dentro del hospital en la parte de quirófano se realizó según contrato el drenado programado de un vaporizador de sevoflurano (Ilustración 71). Esto se efectuó con el objetivo de evitar que el sevoflurano se almacenará en el vaporizador afectando su vida útil.



Ilustración 71: Drenado de sevoflurano en vaporizador

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Durante la tarde se preparó la capacitación que se estaría brindando la siguiente semana sobre un concentrador de oxígeno. Se realizaron pruebas de calibración utilizando un analizador y se verificó el manual para conocer el cuidado y uso correcto del concentrador (Ilustración 72).



Ilustración 72: Analizador para concentrador de oxígeno

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves se realizó el mantenimiento preventivo al equipo de microbiología Phoenix en el IHSS. A este equipo se le hizo una limpieza general por dentro y por fuera. Se

realizaron pruebas de funcionamiento con los LED indicadores y los demás botones (Ilustración 73).



Ilustración 73: Prueba de LED en Phoenix

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

En la tarde se recibió un pedido de dos doppler fetal por lo que se le realizaron pruebas de funcionamiento a ambos. Como requisito del cliente se verificó que cada uno de los dopplers contara con su cargador de batería y gel conductor (Ilustración 74).



Ilustración 74: Revisión de doppler fetal y accesorios previo a entrega

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Así mismo, durante la tarde se participó en el conversatorio "Terminé la carrera, ¿qué me espera?" organizado por UNITEC (Ilustración 75). Aquí se compartió con los estudiantes de Ingeniería Biomédica la empresa en la que se estaba realizando la práctica profesional, la razón

por la cual se seleccionó esa empresa y las principales responsabilidades que se tenían durante las 10 semanas. Se expuso de igual forma los eventos memorables durante la práctica profesional compartiendo anécdotas y enseñanzas obtenidas. Por último, se concluyó con el espacio de preguntas por parte de los estudiantes.



Ilustración 75: Participación en conversatorio "Terminé la carrera, ¿qué me espera?" realizado en UNITEC

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día viernes se realizó el mantenimiento preventivo planificado al mago 4s para ello se hizo limpieza general por dentro y por fuera utilizando alcohol, se corrieron pruebas de calidad en el peine y se cebó y lavó la sonda. Se desechó el "waste" que había sido acumulado durante la semana y se colocó el bote completamente vacío. Asimismo, se desinfectó por completo los racks y los platos del equipo utilizando jabón especializado.

4.10 SEMANA 10: JUNIO 19-23

4.10.1 OBJETIVOS

- Mejorar la eficiencia y calidad de la entrega de equipos médicos en el marco de una licitación, reduciendo los errores y asegurando la satisfacción del cliente.
- Asegurar la calidad en los procesos de hemodiálisis por medio de una correcta atención técnica, garantizando la seguridad y bienestar de los pacientes.
- Optimizar el tiempo de respuesta en la ejecución del mantenimiento correctivo de equipos médicos, asegurando una pronta reparación y minimizando el impacto en la atención médica.

4.10.2 INTRODUCCIÓN

Durante la décima semana se centraron las actividades en la ciudad de Tegucigalpa en donde se profundizaron conocimientos del servicio de hemodiálisis. De igual forma, se conocieron las especificaciones técnicas de otros equipos vendidos por DICOSA como ser concentrador de oxígeno, equipo de bacteriología, centrífuga y equipos de patología.

4.10.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El día lunes se realizó la entrega de un colposcopio y una centrífuga en el IHSS de Calpules. El colposcopio instalado fue uno de la marca EDAN modelo C6 HD (Ilustración 76). A este equipo se le conectó cada una de sus partes externas como ser el estante, la cámara visualizadora y el monitor donde se presentaría el programa. Las partes internas que se instalaron fueron la computadora, los cables de alimentación y la impresora. Luego se le realizaron pruebas de calidad para comprobar su correcto funcionamiento. Se revisó que la cámara estuviera emitiendo una imagen, que sus diferentes modalidades de visualización estuvieran funcionando y que el programa estuviera propiamente descargado.



Ilustración 76: Prueba de calidad a colposcopio en IHSS Calpules

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

La centrifuga instalada fue una de la marca LW Scientific modelo MX5 que se ubicó en el área de Laboratorio (Ilustración 77). Este equipo contaba con 24 tubos de un diámetro ancho y 24 tubos de hule con un diámetro más pequeño para reducir el espacio por si necesitaban colocar muestras con tubos menos anchos. Para comprobar el funcionamiento del equipo se revisó que funcionara el rotador y la llave para abrir de forma manual. Este se dejó armado en su sitio asignado.

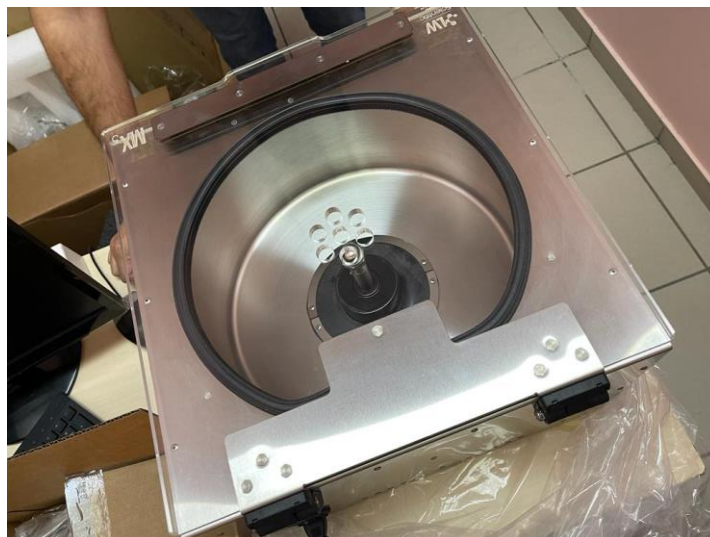


Ilustración 77: Centrifuga modelo MX5

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día martes se revisaron unos equipos que habían sido vendidos por el personal de DICOSA como ser un otoscopio, dos carros de paro y un electrocardiógrafo. A cada uno de ellos se les realizaron pruebas de funcionamiento para garantizar su operatividad. Para el

otoscopio marca Riester se aseguró que su luz encendiera y se pudiera readecuar (Ilustración 78). Los carros de paro se armaron y se colocaron cada uno de sus accesorios. Para el electrocardiógrafo se comprobó que contara con cada uno de sus accesorios y que encendiera.



Ilustración 78: Otoscopio marca Riester

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día miércoles se recibió en el taller un concentrador de oxígeno que presentaba una falla en un capacitor de arranque (Ilustración 79). El capacitor no cumplía su función en encender el compresor debido a que estaba en corto por lo cual elevaba la corriente y disparaba el breaker de seguridad. Se pudo comprobar que esto estaba sucediendo ya que este se encontraba quemado por lo que se le realizó un cambio por uno nuevo.



Ilustración 79: Concentrador de oxígeno marca AirSep modelo New Life

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Por la tarde se profundizó el principio de funcionamiento de la máquina de hemodiálisis, se conoció cada una de sus partes internas y externas (Ilustración 80). Se conoció que este equipo funciona a través del principio de la difusión en donde se eliminan todas las toxinas de la sangre por medio de un filtrado y luego esta retorna al paciente. Se hicieron simulaciones utilizando una bolsa de agua para conocer el proceso completo de hemodiálisis.

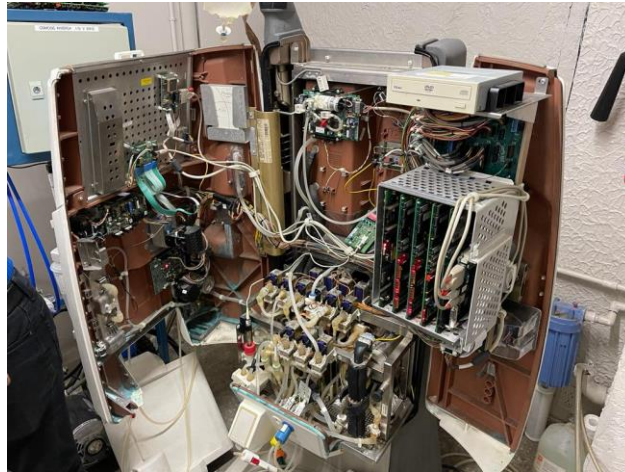


Ilustración 80: Parte interna de una máquina de hemodiálisis

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día jueves se realizó un mantenimiento correctivo al equipo de bacteriología mago 4s debido a que presentaba una falla en su sistema operativo este reiniciándose. Por lo que se procedió a cambiar su disco duro por uno nuevo (Ilustración 81). Al momento de cambiarlo y conectarlo nuevamente seguía presentando la misma falla por lo que se sometió un caso a fábrica para la solución óptima de este equipo.

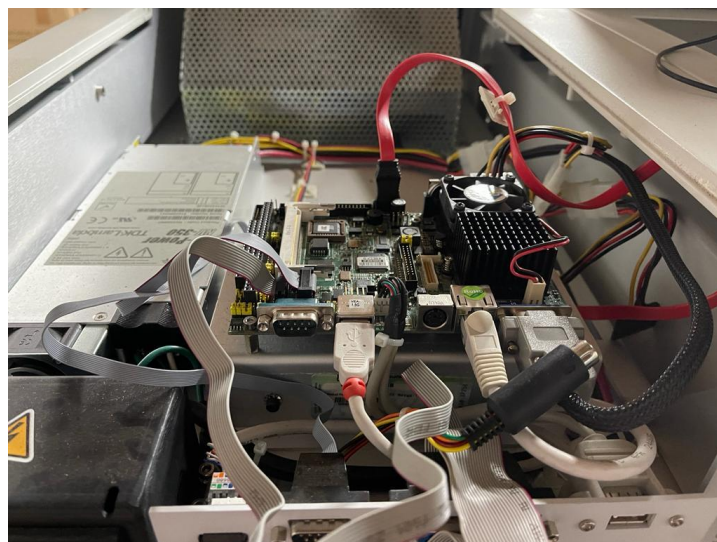


Ilustración 81: Tarjeta y disco duro del Mago 4s

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

El día viernes se realizó una visita al hospital DIME para colaborar con el servicio de hemodiálisis. Se estuvo presente en la conexión paciente por si presentaba algún problema técnico y luego se mantuvo en el área hasta que este servicio finalizara. El personal médico explicó cuáles eran fallas comunes y que parámetros eran necesarios para un servicio óptimo.



Ilustración 82: Máquina de hemodiálisis marca B-Braun

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Con el fin de llevar un control detallado de las actividades realizadas durante la práctica profesional, se ha creado un plan de trabajo donde se han registrado todas las tareas en un cronograma detallado, con el objetivo de visualizar y estimar los plazos de ejecución de cada una de ellas (Ilustración 83).

Cronograma de Actividades Planeadas DICOSA										
Actividades	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inducción con Recursos Humanos										
Atención DICOSA (preguntas generales)										
Realizar órdenes de servicio de mantenimiento										
Mantenimiento preventivo a coagulómetros y Mago 4S en IHSS										
Capacitación con BMedical										
Armado y verificación de funcionamiento de equipos médicos										
Mantenimiento preventivo, entrega e instalación de Microscan autoScan 4										
Entrega de donación a HMCR y HLM de monitores fetales y dopplers fetal										
Entrega de plan estratégico para departamento de Biomédica										
Inventariado de equipo recién ingresado										
Registro de órdenes de servicio de hemodiálisis										

Cronograma de Actividades Planeadas DICOSA										
Actividades	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mantenimiento correctivo a equipos médicos bajo contrato										
Participación en Congreso de Obesidad										
Capacitación de monitor x12 a HLM										
Solicitud de repuestos para equipos EDAN										
Asistencia con información técnica para equipos en proceso de licitación										
Entrega de lámparas cialíticas y de pedestal a IHSS										
Taller educativo en UNITEC										
Instalación de máquina de anestesia en el Progreso										
Instalación de lámpara de pedestal en IHSS										
Entrega de MSV a Hospital Bendaña										
Preparación para capacitación de concentrador de oxígeno										
Mantenimiento preventivo a Phoenix en IHSS										
Servicio técnico en hemodiálisis										

Ilustración 83: Cronograma de Actividades

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

V. CONCLUSIONES

1. Se logró garantizar la calidad y la satisfacción de los clientes de DICOSA mediante un enfoque proactivo y profesional en los mantenimientos preventivos y correctivos realizados el día requerido, maximizando la eficiencia y prolongando la vida útil de los equipos, así mismo brindando un servicio confiable y de alta calidad.
2. Se identificó de manera eficiente las fallas y averías, por lo que se resolvió asegurando el correcto funcionamiento de los equipos y la satisfacción de nuestros clientes por medio del enfoque basado en los procedimientos y sugerencias de los fabricantes.
3. Se brindó capacitaciones en el manejo de los equipos médicos las cuales fortalecieron el conocimiento y habilidades del personal médico y asistencial (clientes) por lo que se promovió un uso seguro y eficiente de los equipos, asegurando su correcta operación y maximizando los beneficios para los pacientes.
4. Se documentó en la base de datos creada por la empresa cada una de las órdenes de servicio realizadas a la semana de forma que existiera mayor organización y seguimiento de las labores realizadas en el departamento teniendo así una mejor comunicación interna y externa.
5. Se garantizó la calidad y el correcto funcionamiento de los equipos médicos por medio de la revisión exhaustiva de los equipos médicos antes de ser enviados a los clientes haciendo pruebas de seguridad, de funcionamiento y corriendo pruebas de calidad.

VI. RECOMENDACIONES

Con base a las conclusiones presentadas, se sugieren las siguientes recomendaciones dirigidas a la empresa y a la universidad.

Recomendaciones a DICOSA S.A

1. Implementar un sistema de capacitación y desarrollo continuo para el personal, lo que les permitirá mantenerse actualizados sobre los equipos médicos que distribuye DICOSA.
2. Brindar capacitación técnica y de usuario a los vendedores de equipos médicos para asegurarse de que estén bien informados y puedan brindar un mejor servicio a los clientes.
3. Monitorear semanalmente los avances del departamento en cuanto a capacitación y ordenes de servicio.
4. Establecer una base de datos electrónica para la gestión de órdenes de servicio a tiempo real para mayor orden y así reducir errores y pérdida de tiempo al momento de gestionar.

Recomendaciones a la Universidad

1. Participar en Congresos de tecnología médica para conocer el mercado y las empresas líderes a nivel nacional.
2. Contar con laboratorios y equipamiento actualizado que refleje las tecnologías utilizadas en el mundo real permitiendo a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y estar preparados para los desafíos del campo laboral.
3. Ser partícipes en acuerdos legales como ser licitaciones para conocer el proceso real que lo conlleva.
4. Establecer alianzas estratégicas con empresas e instituciones de salud para promover oportunidades previo a prácticas profesionales y proyectos de investigación conjuntos. Esto permitirá a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones reales y establecer contactos en la industria.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Avant Medic. (2023). Bacteriología clínica. *Avantmèdic*.
<https://www.avantmedic.com/es/servicios/bacteriologia-clinica/>
- B Braun. (2023). *Dialog+*. <https://www.bbraun.es/es/products/b/dialog.html>
- Bayot, M. L., Lopes, J. E., & Naidoo, P. (2023). Clinical Laboratory. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535358/>
- Biosystems. (2023). *Bactec FX40 Analizador*.
<https://www.biosystems.com.co/productos/analizadores/bactec-fx40-analizador-becton-dickinson/>
- Cedimont. (2018). El laboratorio clínico y sus características. *Cedimont - Blog*.
<https://cedimont.com/blog/el-laboratorio-clinico-y-sus-caracteristicas/>
- Distribuidora Comercial S.A. (2023). *Distribuidora Comercial S.A.* <https://dicosanet/>
- EDAN. (2023). F9 Express Fetal & Maternal Monitor with DECG/IUP. *EdanUSA*.
<https://edanusa.com/product/f9-express-fetal-maternal-monitor-with-decg-iup-and-touch-screen/>
- El Hospital. (2023). *Los 10 equipos médicos más importantes en los hospitales*. El Hospital.
<https://www.elhospital.com/es/blog/los-10-equipos-medicos-mas-importantes-en-los-hospitales>
- ERBA Diagnostics Mannheim. (2019). *ECL 760—Advanced Fully Automated Random Access Coagulation Analyzer*. <https://product.erbamannheim.com/upload/docs/1007484723-ECL%20760%20-%202018-09-20.pdf>

- Eva Expert. (2022). *Equipos de laboratorio clínico: Una guía completa*.
<https://evacenter.com/blog/equipos-de-laboratorio-clinico-una-guia-completa/>
- Garbayo, L. (2017). *Tipos de análisis que se realizan en un laboratorio clínico y biomédico*. CEAC.
<https://www.ceac.es/blog/tipos-de-analisis-que-se-realizan-en-un-laboratorio-clinico-y-biomedico>
- Giné, S. (2022). *Composición corporal: ¿qué métodos hay para calcularla?* Escuela de Postgrado de Medicina y Sanidad. <https://postgradomedicina.com/composicion-corporal-metodos-calcular/>
- Hospital Clinic Barcelona. (2018). *¿Qué es la Hemodiálisis?* | PortalCLÍNICA. Clínic Barcelona.
<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/pruebas-y-procedimientos/dialisis/hemodialisis>
- Kalstein. (2020). *¿Cómo funciona un analizador de coagulación?* Kalstein.
<https://www.kalstein.cl/como-funciona-un-analizador-de-coagulacion/>
- Labmedica. (2021). *Immunoassay System* | *Medical Equipment and devices for hospitals or institutions* | TradeMed. Labmedica.
<https://mobile.labmedica.es/expo/product/7300/immunoassay-system-model-mago-4s>
- Lifeder. (2019). *Transmitancia: Qué es, diagrama de energía molecular y ejercicio*. Lifeder.
<https://www.lifeder.com/transmitancia/>
- Mayo Clinic. (2021). *Hemodiálisis—Mayo Clinic*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/hemodialysis/about/pac-20384824>

- Medical Device Depot. (2023). *Edan iM8 Patient Monitor*. MedicalDeviceDepot.Com.
<https://www.MedicalDeviceDepot.com/product-p/im8.htm>
- OMS. (2023). *Cadena de frío | OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*.
<https://www.paho.org/es/inmunizaci%C3%B3n/cadena-frio>
- Oriol Planas. (2017). *Corriente alterna: Definición, características y ventajas*. <https://solar-energia.net/electricidad/corriente-electrica/corriente-alterna>
- Pérez, R. (2015). *Guía de gestión de calidad del líquido de diálisis (LD)*.
<https://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v36n3/0211-6995-nefrologia-36-03-000e1.pdf>
- Quesada Leyva, L., León Ramentol, C. C., Betancourt Bethencourt, J., & Nicolau Pestana, E. (2016). Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 20(5), 565–578.
- Sanitas. (2014). *¿Qué estudia la hematología?* Sanitas.
<https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/enfermedades-y-trastornos/tecnicas-especialistas/hematologia.html>
- SECA. (2020). *Catalogo 2020-2021* SECA.
https://www.seca.com/fileadmin/documents/Kataloge/2021/cat_med_III_IV_INT_ES_es_21_A4_low_1_.pdf
- SEISAMED. (2021). *Características de una buena habitación de hospital*.
<https://www.seisamed.com/caracteristicas-de-una-buena-habitacion-de-hospital>
- Sysmex. (2023). *CA-1500-Hemostasis-Analyzer*.
<https://www.sysmex.com/la/es/Products/Hemostasis/Pages/CA-1500-Hemostasis-Analyzer.aspx>

Vilarrasa, A. (2021). *¿Qué es la composición corporal y por qué es más importante que el IMC?*

Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/composicion-corporal-es-mas-importante-que-mc/>

Visimobile. (2022). Todo lo que necesita saber sobre los dispositivos de monitorización de

Pacientes. *visiMobile México*. <https://www.visimobile.mx/lo-que-necesita-saber-sobre-los-dispositivos-de-monitorizacion-de-pacientes/>

VIII. ANEXOS

1. Plan estratégico para el departamento de Biomédica

Plan Estratégico DICOSA 2023

Departamento de Biomédica San Pedro Sula y Tegucigalpa

Objetivo – Se plantea el siguiente plan estratégico para el departamento de Biomédica de DICOSA buscando mejorar la eficiencia y la eficacia de las actividades relacionadas con la misión y visión de la empresa y así impulsar la investigación, el desarrollo y la comercialización de productos y servicios biomédicos que se ofrecen. Esto a fin de lograr un mayor impacto en el mercado y mejorar la salud y el bienestar de las personas.

El plan estratégico pretende definir los objetivos a largo plazo, identificar los recursos necesarios, establecer planes de acción concretos y medibles, y proporcionar un marco para la toma de decisiones en el departamento de Biomédica de DICOSA. Tomando en cuenta acciones que sean flexibles para adaptarse a los cambios en el mercado y en la tecnología, e incluyendo una evaluación periódica de su eficacia para garantizar su éxito a largo plazo.

Desarrollo del plan estratégico para el departamento de Biomédica

Misión – Proporcionar productos biomédicos de alta calidad y soluciones innovadoras a nuestros clientes, a través de la distribución exclusiva de marcas distinguidas a nivel mundial. Nos esforzamos por mejorar la salud y el bienestar de las personas a través de equipos médicos efectivos y accesibles, y nos comprometemos a mantener los más altos estándares éticos y de integridad en todo lo que hacemos.

Visión - Ser la principal empresa de distribución de productos biomédicos de marcas reconocidas a nivel mundial, ofreciendo soluciones innovadoras y de alta calidad que contribuyan a mejorar la salud y el bienestar de las personas en nuestro país.

Análisis de la situación actual –

En la actualidad, DICOSA cuenta con una extensa cartera de clientes interesados en sus equipos de monitorización, incluyendo monitores de signos vitales y monitores fetales de la marca EDAN, electrocardiógrafos también de la marca EDAN y equipos de medición corporal de la marca SECA. A pesar de la fuerte competencia en el mercado, DICOSA se encuentra en

una posición competitiva, compitiendo directamente con empresas como Meyko, Dimex y St. Medic, entre otras. Cabe destacar que St. Medic distribuye los monitores EDAN, mientras que Dimex se encarga de distribuir los electrocardiógrafos EDAN, y Meyko, por su parte, es el distribuidor exclusivo de la marca Chattanooga en lo que respecta a equipos de rehabilitación.

FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia técnica • Amplia red de contactos y relaciones intrapersonal con los clientes de la industria. • Trabajo en equipo • Capacidad de gestión y organización • Capacidad para adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un servicio de posventa o de mantenimiento independiente • Expandir la carta de equipos médicos vendidos • Expandir el negocio en nuevos mercados de San Pedro Sula • Base de datos para registro de equipos revisados y entregados con fotografía • Programa digitalizado para órdenes de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación técnica a personal nuevo • Déficit en la cantidad de herramientas y equipos analizadores necesarios para los mantenimientos • Disponibilidad limitada de transporte en San Pedro Sula • Personal técnico no maneja el idioma inglés 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia creciente • Los rápidos avances tecnológicos en la industria

Fortalezas - El departamento de Biomédica cuenta con una sólida experiencia técnica con personal altamente capacitado y años de experiencia en el mantenimiento de equipos biomédicos lo que les permite brindar soluciones personalizadas y de vanguardia en el ámbito biomédico. Además, el departamento cuenta con una amplia red de contactos y relaciones intrapersonal con los clientes de la industria, lo que les permite mantenerse al tanto de las necesidades y demandas del mercado. El contar con una relación cercana con fábrica de los equipos distribuidos ayuda a poder contar con un apoyo directo hacia los técnicos al momento de realizar un mantenimiento preventivo o correctivo.

El trabajo en equipo es otra fortaleza importante del departamento, ya que todos los miembros trabajan en conjunto para garantizar la satisfacción del cliente y la calidad del

servicio. Asimismo, el departamento posee una sólida capacidad de gestión y organización, lo que le permite cumplir con los plazos de entrega y garantizar la calidad de los servicios prestados. Por último, el departamento de Biomédica cuenta con una gran capacidad para adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado, lo que le permite ofrecer soluciones de vanguardia y mantenerse a la vanguardia en la industria biomédica.

Oportunidades – La implementación de un servicio de posventa o de mantenimiento independiente podría proporcionar una ventaja competitiva significativa en el mercado de la industria biomédica. Este servicio podría incluir visitas de mantenimiento programadas, reparaciones de emergencia y la oferta de paquetes de servicios a medida para satisfacer las necesidades específicas de los clientes. Esto siendo de los equipos médicos vendidos por la empresa y otros de los que se pueda conseguir certificación. La ampliación de la oferta de equipos médicos vendidos podría aumentar el alcance y la rentabilidad del departamento de Biomédica. Al agregar nuevos productos y marcas reconocidas, el departamento podría atender mejor a las necesidades de los clientes y ganar una mayor participación en el mercado.

Con la creciente demanda de soluciones médicas en San Pedro Sula, la empresa podría explorar nuevas oportunidades en el mercado local, aumentando su alcance y su rentabilidad. La creación de una base de datos para el registro de equipos revisados y entregados, con fotografía, podría mejorar significativamente la eficiencia y la calidad del servicio de mantenimiento del departamento. De esta forma, se podría evitar reclamos por parte del cliente o demás departamentos de equipos que se encuentren dañados.

La implementación de un programa digitalizado para órdenes de servicio podría mejorar significativamente la eficiencia y la calidad del servicio de mantenimiento del departamento de Biomédica. Con un sistema digitalizado, los clientes podrían hacer solicitudes y dar seguimiento en tiempo real al estado de sus órdenes de servicio, y el departamento podría monitorear el estado de los trabajos en tiempo real, asegurando que se cumplan los plazos establecidos. De igual forma, el departamento de Biomédica podría organizar sus tareas al inicio del día de forma organizada de los pendientes.

Debilidades – La falta de capacitación técnica adecuada para el personal nuevo puede afectar la calidad del trabajo y la satisfacción del cliente. El personal aprende de forma empírica como brindar un mantenimiento, no se recibe directamente del proveedor. Además, el déficit

en la cantidad de herramientas y equipos analizadores necesarios para los mantenimientos puede limitar la capacidad del personal para realizar los trabajos de manera eficiente.

Otro desafío es la disponibilidad limitada de transporte en San Pedro Sula, lo que puede retrasar la llegada del personal técnico a los sitios de mantenimiento. Finalmente, el hecho de que el personal técnico no maneje el idioma inglés puede ser un obstáculo en un mercado globalizado donde muchas marcas biomédicas son de origen extranjero.

Amenazas – Existe una competencia creciente en el mercado de distribución de productos biomédicos, lo que dificulta la captación de clientes y retención de los actuales. Los avances tecnológicos en la industria pueden significar que los productos y servicios ofrecidos pueden volverse obsoletos rápidamente, lo que obliga a la empresa a invertir en tecnología y capacitación constante para mantenerse actualizada. De igual forma, la competencia podría ofrecer producto más innovador y accesible.

Funciones del departamento de Biomédica

1. Proporcionar soporte técnico y asesoramiento a los clientes de DICOSA.
2. Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos médicos vendidos bajo contrato o comodato.
3. Brindar mantenimiento posventa a equipos médicos.
4. Capacitación y formación al departamento de mercadeo y ventas sobre el uso adecuado y funcionamiento de los equipos médicos para asegurar el correcto flujo de información hacia el cliente.
5. Gestionar el inventario de productos y equipos médicos para garantizar la disponibilidad y eficiencia de DICOSA.
6. Revisión del equipo de nuevo ingreso.
7. Brindar servicio de hemodiálisis. (Tegucigalpa)
8. Generar y realizar órdenes de servicio por trabajos efectuados.
9. Instalación de equipos médicos en campo,
10. Brindar apoyo técnico directo en ventas privadas.

Plan de mejora para el departamento de Biomédica

El departamento de Biomédica es un componente crítico en DICOSA, ya que su papel es esencial para asegurar la calidad y eficiencia de los equipos médicos. Con el rápido avance tecnológico en la industria y la creciente competencia, es crucial para el departamento de Biomédica mantenerse actualizado y en constante mejora para satisfacer las demandas y expectativas de los clientes.

Por lo tanto, se ha diseñado un plan de mejora que se centra en la optimización de los procesos, la ampliación de los servicios, la capacitación y el desarrollo del personal, y la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la calidad y eficiencia en la prestación de los servicios del departamento de Biomédica. Este plan de mejora tiene como objetivo fortalecer la posición del departamento de Biomédica en el mercado y garantizar una satisfacción del cliente óptimo.

Soluciones óptimas:

- Implementar un sistema de capacitación y desarrollo continuo para el personal, lo que les permitirá mantenerse actualizados sobre los equipos médicos que distribuye DICOSA.
- Establecer una base de datos electrónica para la gestión de órdenes de servicio a tiempo real para mayor orden y así reducir errores y pérdida de tiempo al momento de gestionar.
- Implementar un servicio de soporte técnico de asistencia rápida y efectiva para ingreso adicional a la empresa y reconocimiento con demás clientes.
- Invertir en tecnología avanzada, como dispositivos de análisis de última generación, lo que permitirá mejorar la precisión en los equipos médicos en cuanto a el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de los pacientes. Esto aumentará la credibilidad de los equipos hacia los clientes.

Plan de mejora del Departamento de Biomédica con los demás departamentos de DICOSA

La conexión entre el departamento de Biomédica y los demás departamentos de una empresa es de gran importancia para asegurar la eficacia y eficiencia en la prestación de servicios y venta. El departamento de Biomédica no trabaja de manera aislada, sino que está interconectado con otros departamentos como el de ventas, mercadeo, contabilidad, y servicio al cliente.

La colaboración y coordinación efectiva entre los diferentes departamentos de una empresa es esencial para el éxito del negocio, ya que permite una integración de procesos y una comunicación fluida, lo que se traduce en un servicio al cliente excepcional y una rentabilidad sostenible.

Por lo tanto, la conexión entre el departamento de Biomédica y los demás departamentos de la empresa no sólo es importante, sino que es esencial para el éxito y la rentabilidad sostenible de la empresa. Por lo que, se sugiere lo siguiente:

- Establecer canales de comunicación y marketing para llegar a nuevas audiencias, destacando la calidad y eficiencia de los servicios y productos.
- Ampliar la cartera de productos y equipos médicos que se ofrecen a los clientes, lo que permitirá llegar a una audiencia más amplia y diversificar los ingresos de la empresa.
- Brindar capacitación técnica y de usuario a los vendedores. Debido a que los vendedores deben conocer los productos que están vendiendo y estar familiarizados con sus características técnicas para poder responder adecuadamente las preguntas y dudas de los clientes. Asimismo, poder identificar mejor las necesidades de los clientes y sugerir soluciones personalizadas.
- Crear un sistema digitalizado para la solicitud de órdenes de trabajo por parte del departamento de Bodega para mantener un orden de lo que se está trabajando día a día.

Ideas para generar ingreso adicional en el departamento de Biomédica

Con el fin de aumentar la rentabilidad y la viabilidad financiera del departamento se proponen las siguientes iniciativas y proyectos:

- Servicio de mantenimiento preventivo: Ofrecer un servicio de mantenimiento preventivo a los clientes existentes que solo hicieron venta directa sin contrato.
- Venta de piezas de repuesto: Ofrecer a los clientes piezas de repuesto para los equipos médicos que han comprado.
- Ampliar cartera de equipos médicos: Implementar la venta de equipos de imágenes médicas.
- Hemodiálisis en clínicas privadas (San Pedro Sula): Brindar servicio de atención a hemodiálisis en clínicas privadas.
- Servicios de capacitación: Ofrecer servicios de capacitación para usuarios y técnicos de equipos médicos sobre principios de funcionamiento general y de equipos médicos específicos. Asimismo, cursos de capacitación y certificación en el uso de equipos médicos para profesionales de la salud.
- Desarrollar productos o servicios de valor agregado: sistemas de monitoreo remoto para pacientes o software especializado para el análisis de datos biomédicos.
- Ofrecer servicios de consultoría especializada en temas de regulación y certificación de equipos médicos.
- Implementar un sistema de alquiler de equipos médicos para uso temporal en eventos o emergencias.
- Desarrollar un programa de asesoramiento técnico para ayudar a los clientes a seleccionar el equipo médico adecuado para sus necesidades.
- Ofrecer servicios de consultoría en gestión de inventario y control de calidad de productos biomédicos.
- Ofrecer servicios de limpieza y desinfección de equipos médicos para garantizar su seguridad y eficacia.

Procesos desarrollados en el departamento de Biomédica

Actualmente los procesos que son desarrollados a diario por parte del departamento de Biomédica son los siguientes:

1. Revisión de equipo nuevo
2. Recepción de equipo para diagnóstico, revisión y reparación
3. Mantenimiento preventivo para los equipos médicos bajo contrato o comodato.
4. Mantenimiento correctivo de las garantías de equipos médicos.

Recomendaciones finales para plan estratégico del departamento de Biomédica

Tomando en cuenta que la evaluación, el monitoreo y la revisión periódica del plan estratégico son fundamentales para el éxito a largo plazo se recomienda lo siguiente:

1. Realizar evaluaciones periódicas de los objetivos y metas establecidas en base a las ideas de mejora para asegurar que siga avanzando hacia el éxito.
2. Monitorear semanalmente los avances del departamento en cuanto a capacitación y ordenes de servicio.
3. Conseguir retroalimentación de los clientes y el personal del departamento para identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes necesarios.
4. Mantener una comunicación abierta y transparente con los demás departamentos de la empresa para asegurar de que estén al tanto de las iniciativas y logros del departamento de Biomédica así mismo de las necesidades que a ellos se les presentan que se pueda colaborar en beneficio de la empresa.
5. Continuar brindando capacitación técnica y de usuario a los vendedores de equipos médicos para asegurarte de que estén bien informados y puedan brindar un mejor servicio a los clientes.
6. Capacitar a personal biomédico nuevo sobre los equipos médicos que distribuye la empresa, tomando en cuenta principios de funcionamiento, uso correcto y cuidado.
7. Explorar nuevas oportunidades de ingresos al departamento y nueva cartera de productos.