



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO PROFESIONAL

IMLAB

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

INGENIERÍA EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21911014 CLAUDIA RASHELL VILLALOBOS PANCHAME

ASESOR METODOLÓGICO: ALEJANDRO ZAVALA

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A

JUNIO 2024

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres, a mis hermanas, a mi tía Claudia a mis amigos por estar siempre presente en mi vida, y por cada una de las bendiciones que se han puesto en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por siempre tomarme de la mano para seguir adelante, por darme sabiduría en toda esta travesía de la universidad, por abrir puertas donde yo veía otras cerradas, por cada bendición infinita que me otorga.

A mis padres, Osman Villalobos, Isabel Panchame, gracias por confiar en mí, gracias por su esfuerzo, por su amor, por convertirme en la persona que hoy en día soy. Esto no hubiera sido posible sin ustedes Les amo.

A mis hermanas, Antonella Villalobos, Osmary Villalobos, gracias por ser un pilar en mi vida, gracias por cada sonrisa, les prometo darles lo mejor de mí siempre.

A mi tía Claudia Arreguin, gracias tía sin usted esto no hubiera sido posible, gracias por cada oportunidad que me brinda, por cada ayuda que nos ofrece, Gracias por el amor tan incondicional que nos tiene.

En memoria de mi abuelo, José Melecio gracias papito por tu amor grande hacia todos tus nietos, te extrañamos y te amamos. Cada meta más te la dedicó.

A la empresa IMLAB, gracias por abrirme sus puertas y brindarme una buena práctica profesional.

A Enrique Corleto, Geraldine Pacheco, Francisco Ramírez, por regalarme siempre cada uno de sus conocimientos en el área, por tratarme con cariño y recibirme con amor.

RESUMEN EJECUTIVO

IMLAB, una empresa líder en la venta de equipos e insumos quirúrgicos en Honduras, cuenta con las mejores marcas representadas tanto en equipo médico como insumos quirúrgicos. La empresa se ha dedicado a poder capacitar a cada uno de los miembros del equipo para poder brindar un servicio integral. Actualmente la empresa está en proceso de remodelación para poder seguir brindando un servicio técnico buscando siempre calidad. Su enfoque se centra en la reparación de equipos, mantenimientos, ventas y gestión logística de equipos de última generación.

Como ingeniero biomédico, desempeñé un rol fundamental en diversas áreas, más allá del soporte técnico. Mi formación y habilidades me permitieron incursionar en campos como ventas, administración, procesos legales, y más.

En el ámbito de ventas, se aportó un conocimiento técnico profundo que facilitó la comunicación con los clientes y la comprensión de sus necesidades, asegurando que adquirieran los equipos y tecnologías más adecuados.

En cuanto a los procesos legales, el entendimiento de las normativas y estándares de salud garantizó que las instituciones cumplieran con todas las regulaciones vigentes, evitando sanciones y asegurando la seguridad de los pacientes.

Durante mi periodo de tres meses de práctica en la empresa de IMLAB, nos encontramos con una serie de retos que se abordaron de la manera correcta, sobre todo la planificación de visitas y mantenimientos a equipos médicos. A pesar de esto, se logró adoptar una iniciativa para ir implementando una disciplina en cuanto a llevar el seguimiento y la trazabilidad de los mantenimientos. se enfocó implementar un software administrativo en Excel para el seguimiento de mantenimientos preventivos y correctivos en equipos biomédicos. Esta iniciativa surgió de la necesidad de mejorar la trazabilidad de las actividades realizadas, fortaleciendo la comunicación con hospitales y centros de salud

Palabras claves: Biomédica, Gestión, CMMS, Mantenimiento

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	16
II.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	17
	2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	17
	2.1.1 MISIÓN.....	17
	2.1.2 VISIÓN.....	17
	2.1.3 HISTORIA.....	18
	2.1.4 SERVICIOS.....	18
	2.1.5 OBJETIVO DE IMLAB.....	20
	2.1.6 ALCANCE.....	20
	2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.....	20
	2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO.....	23
	2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
	2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
III.	MARCO TEÓRICO.....	24
	3.1 GESTIÓN DEPARTAMENTO BIOMÉDICA.....	24
	3.1.2 GESTIÓN EN IMLAB.....	26
	3.2 CMMS.....	27
	3.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE ADMINISTRATIVO (EXCEL).....	28
	3.3 LICITACIONES.....	29
	3.4 INVENTARIO DE EQUIPAMIENTO.....	29

3.4.1	CANTIDAD DE EQUIPOS E INSUMOS EN IMLAB.....	30
3.5	MARCAS FUERTES REPRESENTADAS.....	30
3.5.1	DRAGER.....	30
3.5.2	OLYMPUS.....	31
3.5.3	VYGON.....	32
3.6	ÁREAS FUERTE DE EQUIPOS EN IMLAB.....	33
3.6.1	ENDOSCOPIAS.....	33
3.6.2	EQUIPOS DE ENDOSCOPIA DISTRIBUIDO POR IMLAB.....	33
3.7	SONO-SURG (SISTEMA DE CIRUGÍA POR ULTRASONIDO).....	35
3.8	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI).....	36
3.8.1	VENTILADOR MECÁNICO.....	37
3.8.2	PRINCIPIO DE OPERACIÓN.....	37
3.8.3	VENTILADORES DE LA MARCA DRAGER DISTRIBUIDOS POR IMLAB.....	38
3.9	MÁQUINA DE ANESTESIA.....	39
3.9.1	PRINCIPIO DE OPERACIÓN.....	40
3.9.2	MÁQUINAS DE ANESTESIA DISTRIBUIDAS POR IMLAB.....	41
IV.	DESARROLLO.....	43
4.1	SEMANA 1: 15 ABRIL -19 ABRIL.....	43
4.1.1	OBJETIVOS.....	43
4.1.2	INTRODUCCIÓN.....	43
4.1.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	43
4.1.4	ANEXOS.....	45

4.2	SEMANA 2: 22 – 26 DE ABRIL.....	45
4.2.1	OBJETIVO.....	45
4.2.2	INTRODUCCIÓN	46
4.2.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	46
4.2.4	ANEXOS.....	48
4.3	SEMANA 3: 29 – 03 DE MAYO.....	49
4.3.1	OBJETIVO.....	49
4.3.2	INTRODUCCIÓN	49
4.3.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	50
4.3.4	ANEXOS.....	51
4.4	SEMANA 4: 6 – 10 DE MAYO.....	52
4.4.1	OBJETIVO.....	52
4.4.2	INTRODUCCIÓN	52
4.4.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	53
4.4.4	ANEXOS.....	55
4.5	SEMANA 5: 13 – 17 DE MAYO.....	57
4.5.1	OBJETIVO.....	57
4.5.2	INTRODUCCIÓN	57
4.5.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	57
4.5.4	ANEXOS.....	59
4.6	SEMANA 6: 20-24 DE MAYO.....	60

4.6.1	OBJETIVO.....	60
4.6.2	INTRODUCCIÓN	60
4.6.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	61
4.6.4	ANEXOS.....	62
4.7	SEMANA 7: 27-31 DE MAYO.....	63
4.7.1	OBJETIVO.....	63
4.7.2	INTRODUCCIÓN	63
4.7.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	64
4.7.4	ANEXOS.....	65
4.8	SEMANA 8: 3-7 DE JUNIO.....	67
4.8.1	OBJETIVO.....	67
4.8.2	INTRODUCCIÓN	67
4.8.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	68
4.8.4	ANEXOS.....	70
4.9	SEMANA 9: 10-14 DE JUNIO	70
4.9.1	OBJETIVO.....	70
4.9.2	INTRODUCCIÓN	70
4.9.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	70
4.9.4	ANEXOS.....	72
4.10	SEMANA 10: 17-21 DE JUNIO.....	72
4.10.1	OBJETIVO.....	72

4.10.2	INTRODUCCIÓN	73
4.10.3	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	73
4.11	DESCRIPCIÓN BREVE TABLA DE INDICADORES.....	75
4.12	DIAGRAMA DE GANTT.....	77
V.	CONCLUSIONES	78
VI.	RECOMENDACIONES.....	79
6.1	RECOMENDACIONES IMLAB	79
6.2	RECOMENDACIONES PARA UNITEC	79
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Logo de IMLAB-----	17
Ilustración 2.	Marcas Representadas legalmente por IMLAB -----	18
Ilustración 3.	Ciclo de gestión de tecnologías sanitarias-----	24
Ilustración 4.	Base Instalada de Equipos Drager en el HMCR-----	27
Ilustración 5.	Implementación de software administrativo para el seguimiento de los MP Y MC -----	28
Ilustración 6.	Sistema de endoscopio quirúrgico 3D-----	34
Ilustración 7.	Mantenimiento a Endoscopio Olympus distribuido por IMLAB -----	35
Ilustración 8.	SonoSurg (Sistema de cirugía ultrasónica) -----	36
Ilustración 9.	BabyLog VN500 -----	38
Ilustración 10.	Drager Savina 300 -----	39
Ilustración 11.	Fabius MRI -----	41
Ilustración 12.	Atlan 350/A350 XL-----	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Etiqueta de los dispositivos marca Vygon.....	45
Anexo 2. Relación comunicación con los hospitales por las LD	45
Anexo 3. Visita al Leonardo Martínez	48
Anexo 4. Visita al Hospital de Santa Barbara Integrado	48
Anexo 5. Colocación de CO2 correcta en máquina de anestesia.....	49
Anexo 6. Inspección y diagnóstico del microscopio en el Hospital Leonardo Martínez.	51
Anexo 7. Demostración de Microscopio CX33	52
Anexo 8. Revisión de catéteres en mal estado por defecto de fabrica	55
Anexo 9. Reparación de Autoclave que está en comodato en el H. del Valle	55
Anexo 10. Entrega de Productos al IHSS en almacén.....	56
Anexo 11. Recorrido por el Laboratorio del IHSS.....	56
Anexo 12. Pruebas de la autoclave con la reparación del reductor en las mangueras....	59
Anexo 13. Bases Licitación del Hospital Militar.....	60
Anexo 14. Visita al Hospital Bendaña.....	62
Anexo 15. Instalación lampara de fototerapia y capacitación al personal.....	63
Anexo 16. Visita al Hospital Mario Catarino Rivas Sala Quirófano	65
Anexo 17. Mantenimiento correctivo torre sono-surg Olympus.....	66
Anexo 18. Biomed's Homecoming.....	66
Anexo 19. Manteamiento preventivo y capacitación a personal sobre el lavado de los endoscopios.....	67
Anexo 20. Prueba de mantenimiento correctivo a la torre sono-surg.....	70
Anexo 21. Códigos para registro sanitario insumos drager	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores Semana 1	44
Tabla 2. Descripción de actividades semana 1	44
Tabla 3. Indicadores semana 2.....	47
Tabla 4. Descripción de actividades semana 2.....	47
Tabla 5. Indicadores semana 3.....	50
Tabla 6. Descripción de actividades semana 3.....	50
Tabla 7. Indicadores Semana 4	53
Tabla 8. Descripción de actividades semana 4.....	53
Tabla 9. Indicadores semana 5.....	58
Tabla 10. Descripción de actividades semana 5	58
Tabla 11. Indicador semana 6.....	61
Tabla 12. Descripción de actividades semana 6	61
Tabla 13. Indicadores Semana 7	64
Tabla 14. Descripción de actividades semana 7	64
Tabla 15. Indicadores Semana 8.....	68
Tabla 16. Descripción de actividades semana 8	69
Tabla 17. Tabla de Indicadores Semana 9.....	71
Tabla 18. Descripción de actividades semana 9	71
Tabla 19. Tabla de Indicadores Semana 10.....	74
Tabla 20. Descripción de actividades Semana 10	74

LISTA DE SIGLAS

ONCAE: Oficina Normativa de
Contratación y Adquisiciones del
Estado

IHSS: Instituto Hondureño de
Seguridad Social

HMCR: Hospital Mario Catarino Rivas

LP: Licitación Privada

CD: Compra Directa

IMLAB: Equipo
Médico/Quirúrgico/Laboratorio

CPC: Comprador Público Certificado

RLCE: Reglamento de la Ley de
Contratación del Estado

LCE: Ley de Contratación del Estado

PACC: Plan anual de compras y
Contrataciones

LTAIP: Ley de Transparencia y Acceso a
la información Pública

GLOSARIO

Mantenimiento correctivo: Consiste en las acciones llevadas a cabo por técnicos especializados en respuesta a reportes de fallos en equipos, activos o procesos. Este tipo de mantenimiento abarca una variedad de procedimientos técnicos orientados a rectificar las averías que afectan el funcionamiento adecuado de los equipos. (*Mantenimiento Correctivo*, 2021)

Mantenimiento preventivo: Se trata de un enfoque proactivo en la gestión de mantenimiento, que implica llevar a cabo tareas de mantenimiento de forma regular con el fin de prevenir fallos en los equipos y prolongar su vida útil. (*¿Qué es el mantenimiento preventivo?*, 2021)

Licitaciones privadas: Es el procedimiento de contratación en que intervienen como oferentes sólo las personas o entidades expresamente invitadas o seleccionados por el Administrador, que son los únicos a quienes se les solicita oferta. (Correa, s. f.)

Adjudicación: es la etapa que concluye el procedimiento preparatorio de la voluntad administrativa que tiene lugar una vez finalizada la etapa de valoración de las propuestas. (Correa, s. f.)

Contratación directa: Es el procedimiento por el cual el Estado elige directamente al contratista sin concurrencia, puja u oposición de oferentes. (Correa, s. f.)

Equipo Médico: Instrumento, herramienta, máquina, implemento de prueba o implante que se usan para prevenir, diagnosticar o tratar la enfermedad u otras afecciones

Salud: un estado de bienestar total, abarcando aspectos físicos, mentales y sociales, y no se limita únicamente a la inexistencia de enfermedades o trastornos. (OMS,s,f)

I. INTRODUCCIÓN

La práctica profesional abordada en este informe se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa IMLAB, donde la persona asumió el rol de ingeniero biomédico en el entorno de una empresa de venta de equipos e insumos quirúrgicos. Durante este período, se enfocó en la ejecución de funciones relacionadas desde la gestión de registro sanitario, así como la implementación de un sistema a nivel administrativo sobre el seguimiento en cuanto a procesos de venta y mantenimiento de equipos médicos.

Es relevante mencionar que IMLAB es la única empresa en Honduras certificada para la venta de equipos médicos de la marca exclusiva "Dräger" y la marca "Olympus". IMLAB se ha especializado en una amplia gama de equipos de soporte vida, dispositivos que desempeñan un papel crucial y esencial en la vida de los pacientes. Estos equipos son fundamentales para garantizar la estabilidad y la recuperación de quienes dependen de ellos, posicionándose como pilares indispensables en el cuidado de la salud.

Como miembro biomédico en dos departamentos de la empresa (Área de ventas y Depto. Biomédica) a lo largo de las 10 semanas de práctica profesional. Se propondrá una mejora en la implementación administrativa para el seguimiento de los mantenimientos como solución a esta dificultad y se presentará como una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio en el departamento de biomédica.

El informe se centrará en detallar todas las actividades llevadas a cabo tanto dentro como fuera del establecimiento, abarcando también los quipos utilizados y manipulados dentro o fuera del taller de biomédica.

Además, a lo largo de la práctica profesional se detallarán las actividades realizadas como ingeniero biomédico, como participación en licitaciones, gestión de compras directas y capacitaciones en actividades específicas relacionadas con el mantenimiento de equipos biomédicos.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

IMLAB es una empresa que tiene más de 20 años de experiencia en la distribución de Insumos, Reactivos de laboratorio, equipo instrumental quirúrgico. Además, ofrece mantenimiento y arrendamiento de equipo médico. IMLAB se dedica a proporcionar los mejores insumos y equipos médicos a hospitales, clínicas y consultorios médicos en Honduras. Cuenta con 15 años distribuyendo las mejores marcas. (IMLAB Honduras - Equipo e insumos médicos, 2023)



Ilustración 1. Logo de IMLAB

Fuente: (IMLAB Honduras - Equipo e insumos médicos, 2023)

2.1.1 MISIÓN

En IMLAB estamos comprometidos en mejorar la calidad de vida de las personas al ofrecer soluciones integrales en equipos médicos y suministros hospitalarios, brindando un servicio excepcional y de calidad a nuestros clientes, a través de personal altamente capacitado, innovación tecnológica y ética profesional.

2.1.2 VISIÓN

Ser líderes en el mercado de equipos médicos y suministros hospitalarios en Honduras, reconocidos por nuestra excelencia en el servicio, la calidad de nuestros productos, el compromiso con nuestros clientes y el desarrollo sostenible.

2.1.3 HISTORIA

Desde su fundación en el año 2002, IMLAB se ha esmerado por proveer al sector salud con insumos descartables enfocados en especialidades médicas sistemas/equipos confiables y respaldados por la calidad de sus marcas globales y líderes en la industria médica. En el caso de los sistemas/equipos que legalmente representados en el país se esfuerzan permanentemente por mantener un soporte técnico actualizado con técnicos y taller certificados por los fabricantes, lo que les permite sostener un efectivo servicio de mantenimiento de los equipos enfocado en garantizar el óptimo y permanente funcionamiento de los mismos gracias al cumplimiento de los protocolos y normativas de los fabricantes.

2.1.4 SERVICIOS

IMLAB ofrece una serie de servicios mediante talleres y personal técnico certificados por los fabricantes de las marcas que ofrecen y que son representadas legalmente en el país.

Dentro de las instalaciones de IMLAB en el departamento de cortés y Tegucigalpa cuentan con los servicios de mantenimiento, reparación y arrendamiento. (*Reparación de equipo médico - IMLAB Honduras,*)

IMLAB cuenta con una amplia variedad de marcas de equipos e insumos médicos textualmente se encuentran trabajando con 18 marcas representadas legalmente y que actualmente se encuentran trabajando con ellas.



Ilustración 2. Marcas Representadas legalmente por IMLAB

Fuente: Elaboración propia basada en información del departamento de ventas.

Las categorías que trabaja IMLAB se dividen en 4:

- **Endoscopia:** Los endoscopios son dispositivos flexibles que utilizan fibra óptica y dispositivos de carga acoplada para iluminar y visualizar áreas inaccesibles, como el interior de los órganos huecos. Un endoscopio incluye una punta, un tubo de inserción y una sección de control. Los modelos más recientes pueden ofrecer imágenes de alta definición y resolución, que permiten ampliar detalles de la mucosa para un examen más minucioso. Además, se pueden aplicar técnicas de mejora de imágenes para resaltar estructuras vasculares específicas o mejorar la visualización de la mucosa. Los endoscopios más utilizados son los gastroscopios y los colonoscopios, que se utilizan para examinar el tracto gastrointestinal superior y el colon, respectivamente. (*Endoscopia: descripción general | Temas ScienceDirect, s. f.*)
- **Esterilización y Desinfección:** es el proceso mediante el cual se alcanza la muerte de todas las formas de vida microbianas, incluyendo bacterias y sus formas esporuladas altamente resistentes, hongos y sus esporos, y virus, la desinfección en este proceso se eliminan los agentes patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbianas. (Vignoli, s. f.)
- **Médico Quirúrgico:** Algunas especialidades médicas, como la cirugía general, la ortopedia, la urología, y la neurocirugía, combinan tanto el manejo médico como el quirúrgico de las condiciones de los pacientes.
- **Soporte de Vida:** son dispositivos médicos esenciales diseñados para mantener o reemplazar funciones corporales críticas en pacientes que se encuentran en situaciones de emergencia o en cuidados intensivos. Estos equipos son fundamentales en la gestión de pacientes en estado crítico, permitiendo la estabilización y el mantenimiento de funciones vitales mientras se administra el tratamiento necesario.

2.1.5 OBJETIVO DE IMLAB

Maximizar la calidad y accesibilidad de la atención médica en Centroamérica proporcionando insumos y equipos médicos de alta calidad, respaldados por un soporte técnico certificado y un compromiso inquebrantable con la innovación, la confiabilidad y la eficacia.

2.1.6 ALCANCE

Dirigirse específicamente al sector salud, incluyendo hospitales, clínicas, laboratorios y otras instituciones médicas tanto públicas como privadas. Cumpliendo con los estándares internacionales y locales en términos de calidad y seguridad de los productos, asegurándose de que todos los equipos y sistemas cumplan con las normativas y protocolos establecidos por los fabricantes y las autoridades sanitarias.

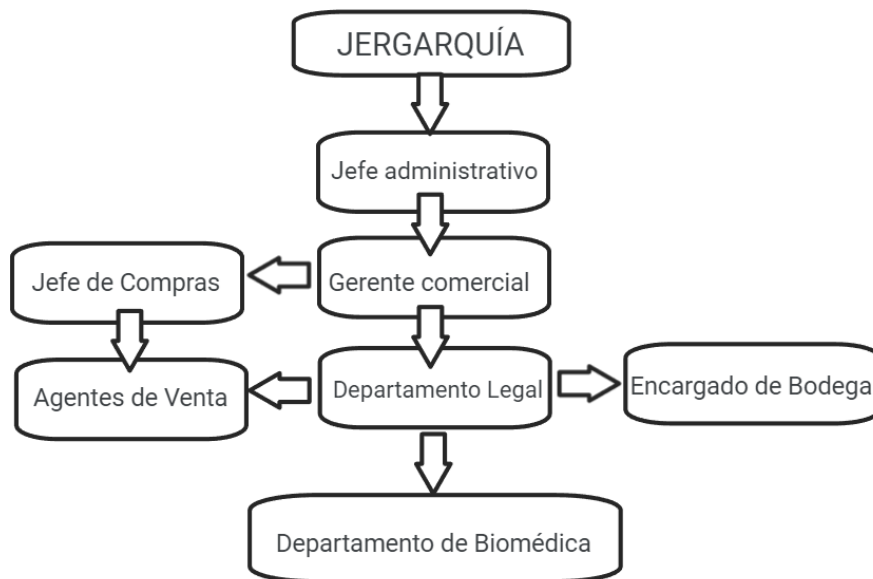
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El área de biomédica se encuentra fuera de las oficinas de donde se lleva a cabo la logística y todo el proceso de venta de equipos e insumos médicos, en la parte de atrás se encuentra la bodega/almacén donde se encuentra gran variedad de insumos médicos y dispositivos.

Biomédica se dedica a la reparación y mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos que representan según lo estipulado por marca. El área de bodega gestiona todo el ingreso de equipos e insumos así mismo gestiona la salida de cada uno de ellos.

El área de ventas y finanzas se encuentra al lado izquierdo de la bodega, esta área es encargada de llevar a cabo todo el proceso de adquisición y venta de insumos y equipos médicos a hospitales, clínicas, laboratorios etc. Son encargados de llevar procesos de licitación, así mismo se encargan de dar seguimiento tras las postventas para llevar una buena relación-comunicación con el departamento de biomédica y poder brindar un buen servicio, en primer plano que es la entrada se encuentra el gerente comercial y la persona encargada de facturación de pedidos que se realizan así mismo se encarga de la salida de insumos que son enviados hacia otro lado.

Actualmente se encuentran trabajando 17 Personas entre las dos empresas, tanto en San Pedro Sula, como en las instalaciones de Tegucigalpa.



Fuente: Elaboración Propia (Información recopilada dentro de la empresa)

- Jefe Administrativo: Responsable de gestionar los pagos de la planilla y autorizar las solicitudes de compras internas.
- Gerente Comercial: Encargado de diseñar y ejecutar planes estratégicos para alcanzar las metas de la empresa, asegurando una estructura organizada y disciplinada entre todos los departamentos.
- Departamento Legal: Responsable de autenticar papeleos importantes con el fin de evitar multas, encargado igual de ayudar en todos los procesos legales que requiera cada equipo o dispositivo médico para su venta.
- Jefe de compras: Encargado de solicitar con las marcas representadas legalmente por la empresa, en pedir los equipos o dispositivos médicos que se solicitan ya sea para una licitación o compras directas.
- Agentes de Venta: Encargados de salir a las instalaciones de la empresa y ofrecer los servicios de mantenimiento y sobre todo los equipos e insumos médicos que genera.

- Encargado de Bodega: Responsable de llevar un inventario de la salida y entrada de dispositivos médicos e insumos, así mismo es el encargado de gestionar los envíos de ciertos productos.
- Departamento de Biomédica: Responsable de realizar los mantenimientos y actualizaciones de software de las bases instaladas de la empresa, es decir de cada equipo instalado en cualquier hospital.

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir de manera integral en todas las etapas del ciclo de vida del equipamiento tecnológico proporcionado por IMLAB, desde la evaluación inicial y la adquisición hasta la implementación, el mantenimiento y la actualización.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar e implementar un proceso administrativo para adoptar la disciplina en cuanto a seguimiento de postventa para brindar un buen soporte técnico.
- Apoyar con el registro sanitario de los equipos e insumos para garantizar que todos los dispositivos médicos cumplan con los estándares y regulaciones de seguridad y eficacia establecidos por las autoridades sanitarias.
- Diseñar programas de capacitación para los usuarios finales, asegurando el uso eficaz y seguro del equipamiento.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 GESTIÓN DEPARTAMENTO BIOMÉDICA

Establecer un departamento biomédico en una compañía que distribuye equipos e insumos quirúrgicos es esencial para asegurar el rendimiento óptimo y la calidad de los dispositivos médicos.

La mayoría de los inconvenientes en la atención sanitaria se deben a insuficiencias en el equipamiento médico utilizado en la práctica clínica, área de especialización del ingeniero clínico. Además, estos problemas también pueden originarse por la falta de comunicación entre departamentos, así como por la ausencia de una relación y comunicación efectivas que permitan un seguimiento adecuado de los problemas, tareas o metas a realizar.

Para optimizar la gestión y el seguimiento de los procesos postventa de equipos médicos e insumos quirúrgicos, es crucial implementar un sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora (CMMS, por sus siglas en inglés) o adoptar una estrategia administrativa similar. Este enfoque facilitará una trazabilidad eficaz de las actividades que se deben realizar, mejorando así la coordinación y la eficiencia operativa (World Health Organization, 2012).

Para poder llevar a cabo una buena gestión hospitalaria es necesario tener en cuenta este ciclo.

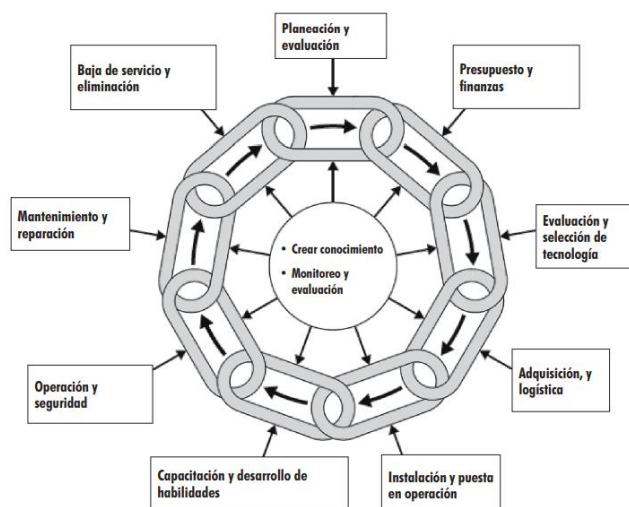


Ilustración 3. Ciclo de gestión de tecnologías sanitarias

Fuente: (Temple-Bird & Parsons, 2006)

Evaluar las necesidades y los requerimientos de mantenimiento de los equipos médicos que se venden, así como identificar cuáles son esenciales y tienen un impacto directo en la provisión de servicios médicos, es crucial por varias razones:

1. **Garantizar la Seguridad del Paciente:** Equipos médicos bien mantenidos y funcionales son fundamentales para minimizar los riesgos durante los tratamientos y asegurar la seguridad de los pacientes.
2. **Mejorar la Calidad de la Atención:** Un equipo médico en óptimo estado permite a los profesionales de la salud realizar diagnósticos más precisos y tratamientos efectivos, lo que mejora la calidad general de la atención.
3. **Eficiencia Operativa:** Equipos esenciales que funcionan correctamente evitan retrasos en los servicios médicos, optimizando el flujo de trabajo y la productividad del personal de salud.
4. **Cumplimiento Normativo:** Muchos equipos médicos están sujetos a regulaciones estrictas que exigen mantenimiento regular y documentación adecuada para garantizar el cumplimiento normativo.
5. **Optimización de Recursos:** Al identificar los equipos críticos, las organizaciones pueden priorizar recursos y presupuestos para el mantenimiento, asegurando que los equipos más importantes siempre estén en las mejores condiciones posibles.
6. **Reducción de Costos a Largo Plazo:** El mantenimiento preventivo y la atención oportuna a los equipos críticos pueden prevenir averías costosas y prolongar la vida útil del equipo, lo que representa un ahorro significativo.

La integración de aplicaciones y servicios de tecnología de la información en el ámbito sanitario representa un gran reto para el sector de las TIC. La informática médica, como disciplina que integra varios campos, se ve significativamente afectada por la perspectiva de la ciencia, la tecnología y la sociedad que prevalece en el ámbito biomédico, así como en las ciencias biotecnológicas y farmacéuticas (Vega Izaguirre et al., 2020).

Para gestionar eficazmente el seguimiento posventa de equipos médicos, y organizar adecuadamente las programaciones de mantenimiento o visitas, es esencial considerar los siguientes aspectos:

1. Adquirir Herramientas y Software de Gestión

La implementación de sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora (CMMS) emerge como una solución estratégica fundamental para superar estas barreras. Los beneficios de adoptar un CMMS son palpables y han sido cuantificados en aquellas instituciones que han hecho la transición de estrategias de mantenimiento de una naturaleza reactiva a una proactiva. Este cambio no solo alinea la gestión de mantenimiento con los principios de la Ingeniería Clínica, sino que también mejora la eficiencia operativa mediante la automatización y sistematización de los procesos de gestión de equipos (Hernández, 2023).

2. Establecer planes de mantenimiento preventivo y visitas para el diagnóstico

El mantenimiento preventivo ayuda a asegurar que los equipos médicos funcionen de manera óptima y fiable. Al realizar inspecciones y reparaciones regulares, se pueden identificar y solucionar problemas antes de que se conviertan en fallas mayores que podrían comprometer la funcionalidad del equipo durante procedimientos críticos.

3. Implementar un sistema de seguimiento y reporte postventa

Implementa un sistema efectivo para monitorear y documentar mantenimientos, reparaciones y auditorías. Emplea software especializado para la creación de informes y el análisis de tendencias.

4. Auditorías para mejora continua

Establecer auditorías regulares es fundamental para revisar y evaluar el sistema de seguimiento y mantenimiento de los equipos médicos.

3.1.2 GESTIÓN EN IMLAB

En IMLAB, hace unos años se manejaba un software administrativo en Excel acerca de los mantenimientos a realizarse correspondidos a las adjudicaciones que ganaban y ventas directas que realizan. Sin embargo, este Excel no lo manejan de la

mejor forma, ya que no tienen una disciplina para poder estarlo alimentando. A continuación, se muestra la “base instalada” llamada así por ellos, donde se lleva un registro de los mantenimientos preventivos, y que hoy en día ya no hay una trazabilidad de ello.

EQUIPOS EN HOSPITAL MARIO CATARINO RIVAS SAN PEDRO SULA (VENDIDOS POR IMLAB)												
EQUIPO				DIAGNOSTICO	PROGRAMACION DE VISITA PARA REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO OFERTADO							
NUMERO DE SERIE	MODELO	DESCRIPCION	ESTADO	RESUMEN DE DIAGNOSTICO	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	
4	ASHK-0055	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 15/10/2018							
5	ASHK-0057	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 19/10/2018							
6	ASHK-0058	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 15/10/2018							
7	ASHK-0059	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 10/10/2018							
8	ASHK-0060	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 15/10/2018							
9	ASHK-0013	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 15/10/2018							
10	ASHK-0038	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 09/10/2018							
11	ASHK-0040	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 10/10/2018							
12	ASHK-0042	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 09/10/2018							
13	ASHK-0043	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 09/10/2018							
14	ASHK-0044	PT4000	Lampara de Fototerapia	Instalado	lamparas azules. Operativo. 09/10/2018							
15	EM10227	T1500	Incubadora de Transporte	Instalado	Cambio de piezas/ 03/08/2017							
16	MB27071	Isolette C2000	Incubadora cerrada	Instalado	derretida compuerta trasera. Enero 9 2017							
17	MB27070	Isolette C2000	Incubadora cerrada	Instalado	No datos de instalación							
18	NB26276	Isolette C2000	Incubadora cerrada	Instalado	Necesita cambio de balineras y mantenim al modulo. Dic 12 2017							
19	KF06242	Isolette 8000	Incubadora Cerrada	Instalado	Sensor de piel intermitente. Enero 20, 2017							

Ilustración 4. Base Instalada de Equipos Drager en el HMCR

Se puede observar que el formato es una actualización del 2017, por lo tanto, no ha habido un reporte actualizado hasta el momento de 2024 acerca de, si se ha realizado los mantenimientos correspondientes, en el formato se puede observar de igual manera que no tienen fechas predeterminadas para poder realizar dichas visitas. Se requiere urgentemente adquirir un CMMS para poder llevar una buena organización y responsabilidad en cuanto con los hospitales a la hora de realizar estos servicios.

3.2 CMMS

La gestión de un sistema de gestión de mantenimiento asistido por computadora (CMMS) conlleva coordinar una cantidad de actividades, tener una planificación de mantenimiento hasta la gestión y seguimiento de la ejecución de tareas es de suma importancia dentro de una empresa para poder llevar una trazabilidad, y poder evaluar la eficiencia con la que se está realizando el trabajo (Hernández, 2023).

Anteriormente mencionado en la sección 3.1.2, menciona que dentro de la empresa no se encuentra un CMMS, hasta hace unas semanas que optaron por KIZEO.

KIZEO es una app móvil que funciona para la recopilación y trazabilidad de las gestiones que se hacen en tiempo real, recopila la información, hace un análisis y reporte y se integra con varias plataformas. Sin embargo, aún no se pone en marcha, para poder

llevar a un buen uso esta plataforma es necesario obtener una capacitación acerca de su uso y su disciplina, es decir, poder captar toda información de manera precisa y sobre todo rápido para que no se pierda una línea de seguimiento con las actividades a realizarse.

3.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE ADMINISTRATIVO (EXCEL)

Dentro de la empresa ya que se contaba con una base instalada de los equipos desactualizada se optó por implementar una idea de poder llevar de manera administrativa lo que era una trazabilidad de las actividades realizadas, el mayor problema de no llevar un seguimiento de los mantenimientos que se ofrecen es perder una buena relación-comunicación con los hospitales u otros centros. Es por ello que se trabajó en la creación de un software administrativo en Excel que pudiera llevar los datos de una manera precisa y la información suficientemente necesaria para poder llevar incluso un respaldo de que si se han realizado los mantenimientos en tiempo y forma.

Además, el poder adaptar este software funcionara como disciplina antes de poder entrar a un CMMS ya complejo.

SEGUIMIENTO DE MANTENIMIENTO																
EQUIPO								PROGRAMACION DE VISITA PARA REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO OFERTA								
NUMERO DE SERIE	MODELO	CONDICIÓN	DEPARTAMENTO	SALA	FECHA DE INSTALACIÓN	TÉCNICO INSTALADOR	MANTENIMIENTO OFRECIDO	FECHA REALIZADO POR:	DIAGNÓSTICO	VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO SI/NO	FECHA REALIZADO POR:	DIAGNÓSTICO	VERI MANTE			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																

Ilustración 5. Implementación de software administrativo para el seguimiento de los MP Y MC

Fuente: Elaboración propia basada en la necesidad de optar por un software administrativo

En la Ilustración 5 se puede observar un Excel donde la primera hoja trata acerca de la información de los proveedores, en esta sección se encontrará toda la información de los proveedores. En la segunda hoja se ha puesto los órdenes de compra, cada compra tendrá su propio ID, la cantidad de productos, la fecha de entrega estimada, proveedor,

y detalles de equipo que se ofreció. Como tercera hoja se obtiene lo que es una administración de mantenimiento, donde se encuentra el estado del equipo, si es nuevo, comodato, o reparación de ahora en adelante con nuestros servicios, en que sala o departamento se encuentra, quien fue el técnico instalador, en qué fecha se realizó y cuáles serán las fechas próximas a realizarse. Por último, los mantenimientos información que ya está prevista en las hojas anteriores, luego en qué fecha se realiza el mantenimiento, quien fue el biomédico o técnico encargado, que fallas o que presentaba el equipo, verificación de si se realizó o no el mantenimiento y así sucesivamente.

Se presento la idea al departamento y a la persona correspondida, el cual fue óptimo y de visto bueno. Se menciona que es una idea perfecta para ir adoptando una disciplina a la hora de llevar un seguimiento de las actividades que se realizan.

3.3 LICITACIONES

Las licitaciones tanto pública como privadas se entienden como el procedimiento administrativo de adquisición de suministros, realización de servicios o ejecución de obras. (*¿Qué es una licitación pública y cómo funciona?, s. f.*)

El departamento de licitaciones dentro de la empresa lo realizan los mismos agentes de venta, ambos vendedores están capacitados para poder llevar a cabo licitaciones, en conjunto con el departamento legal en comunicación para las documentaciones legales que se encuentran en las bases solicitadas.

3.4 INVENTARIO DE EQUIPAMIENTO

El inventario de IMLAB está estructurado con una buena organización y categorizado por marcas específicas, lo cual facilita la gestión y acceso. El documento se encuentra en un sistema instalado que tienen ellos para ver la disponibilidad y cantidad de cada producto. Este enfoque sistemático no solo optimiza la gestión de los productos disponibles, sino que también asegura una eficiencia en la operatividad de llevar a cabo la prestación de servicios de alta calidad.

3.4.1 CANTIDAD DE EQUIPOS E INSUMOS EN IMLAB

La cantidad de equipos e insumos dentro de la empresa de IMLAB es una información clasificada la cual aún no tengo conocimiento de con cuantos equipos se trabaja. Sin embargo, se destaca los lugares donde tienen más base instalada los cuales son:

1. HMCR
2. IHSS
3. Hospital de Valle
4. CEMESA
5. Hospital Integrado de Santa Barbara

En cada una de estas instituciones IMLAB está fuertemente presentada dentro, ya que cuentan con una cantidad grande de equipos dentro de ello, y así mismo en insumos hospitalarios e insumos médicos.

Se mantiene en constante actualización de los mejores productos, para tratar de ofrecer productos de calidad a cada uno de ellos.

3.5 MARCAS FUERTES REPRESENTADAS

Dentro de las instalaciones de IMLAB se trabaja como anteriormente se menciona con 17 marcas representadas legalmente, las marcas que son fuertes dentro de la empresa se pueden definir como la marca Dräger, Olympus, unión medical, Terragen, Vygon, Arrow, Dahlhausen.

3.5.1 DRAGER

Dräger es una empresa alemana líder mundial en tecnología médica y de seguridad. Fundada en 1889 por Johann Heinrich Dräger en Lübeck, Alemania, la empresa ha sido pionera en el desarrollo de una amplia gama de productos y soluciones innovadoras en las áreas de cuidados intensivos, anestesia, cuidados neonatales, protección contra incendios y gases tóxicos, entre otros. (*Dräger España - Tecnología médica y de seguridad desde 1889 | Dräger, s. f.*)

En el ámbito de la tecnología médica, Dräger es conocida por sus ventiladores mecánicos de alta calidad, monitores de paciente, sistemas de anestesia y equipos de soporte vital. Sus productos se utilizan en hospitales, clínicas, servicios de emergencia y unidades de cuidados intensivos en todo el mundo.

En IMLAB, los equipos influyentes dentro del mercado son ventilación mecánica y anestesia, así como también las lámparas cirúrgicas que en realidad se encuentran en un segmento llamado estructuras.

Dräger es la única tecnología que tiene como concepto de vida "Fabricar equipos que salven vidas", es decir equipos que no les causen daño o lesiones a los pacientes a largo o corto plazo una vez la recuperación termina.

Además, Dräger ofrece un sistema de modos controlador, todos los ventiladores mecánicos lo tienen, pero Dräger en todos sus modos detecta cuando el paciente expira o inspira por sí solo y deja que el paciente termine su ciclo en caso de no poder este ayuda al paciente, en otras instancias los demás equipos de otras marcas permiten este modo de sincronización, pero no en todos los modos solo son un soporte si no que hace que el paciente dependa del equipo.

Cabe recalcar que es el único que puede combinar ventilación convencional con ventilación a alta frecuencia en pacientes neonatales/pediátricos, sin cambiar de ventilador solo por medio de un click.

Entre estas y muchas ventajas hace que Dräger se coloque como una marca monstruo en equipos médico de soporte de vida.

3.5.2 OLYMPUS

Olympus Corporation es una empresa japonesa fundada en 1919, conocida por sus cámaras y dispositivos ópticos. Sin embargo, Olympus también es un líder destacado en el campo de la tecnología médica. Sus equipos médicos se fabrican principalmente en Japón, aunque también tienen instalaciones de producción y desarrollo en otros países para servir mejor a los mercados globales.

Los equipos médicos principales de Olympus incluyen sus reconocidos endoscopios, utilizados en procedimientos gastrointestinales, respiratorios y quirúrgicos,

y sus avanzados sistemas de imágenes y procesamiento, como los sistemas de ultrasonido y equipos para cirugía mínimamente invasiva. Además, destacan sus microscopios quirúrgicos, empleados en especialidades como neurocirugía y otorrinolaringología, y los sistemas de gestión de información de imágenes, que integran y manejan datos e imágenes médicas para diagnósticos precisos.

Los endoscopios de Olympus son conocidos por ofrecer imágenes de alta resolución, lo cual es crucial para diagnósticos precisos y procedimientos quirúrgicos efectivos. Olympus invierte significativamente en investigación y desarrollo, lo que lleva a constantes innovaciones, como endoscopios más flexibles, de mayor resolución y con mejores capacidades de iluminación.

La combinación de innovación constante, alta calidad de imagen y diseño centrado en el usuario hace que los equipos médicos de Olympus sean una elección preferida en el mercado global de tecnología médica.

3.5.3 VYGON

Vygon es una empresa francesa fundada en 1962 por Pierre Simonet, especializada en la producción y distribución de dispositivos médicos de alta calidad. Con sede en Ecouen, Francia, Vygon ha crecido hasta convertirse en un actor global en el campo de los dispositivos médicos, con instalaciones de fabricación y centros de distribución en varios países, incluyendo Francia, Alemania, Bélgica, India y los Estados Unidos. La empresa se enfoca en mantener altos estándares de calidad y seguridad en la producción de sus productos (*Failure of antireflux valve in a Vygon PCA set - Rutherford - 2004 - Anaesthesia - Wiley Online Library*, s. f.)

Vygon se destaca por una amplia gama de productos médicos, enfocados en diversas áreas de especialidad. Catéteres Venosos Centrales y Periféricos, catéteres Arteriales, Terapia Intravenosa y Nutrición Parenteral, Sistemas de Infusión entre otras.

3.6 ÁREAS FUERTE DE EQUIPOS EN IMLAB

3.6.1 ENDOSCOPIAS

La endoscopia es un procedimiento médico que permite a los médicos visualizar el interior del cuerpo humano utilizando un endoscopio, un instrumento tubular delgado y flexible con una luz y una cámara en su extremo. Este equipo transmite imágenes en tiempo real a una pantalla externa, lo que facilita el diagnóstico y tratamiento de diversas afecciones. Los equipos esenciales en la endoscopia incluyen el propio endoscopio, una fuente de luz que proporciona la iluminación necesaria, una cámara para capturar imágenes, una pantalla para visualizar estas imágenes, un insuflador de aire o CO₂ para inflar cavidades y mejorar la visibilidad, y diversos instrumentos de biopsia y pinzas para tomar muestras de tejido y realizar intervenciones mínimamente invasivas.

La endoscopia se divide en varias categorías según la región del cuerpo que se examina. La endoscopia digestiva alta se utiliza para visualizar el esófago, el estómago y el duodeno, mientras que la colonoscopia se centra en el colon y el recto. La endoscopia respiratoria, que incluye la broncoscopia, permite examinar las vías respiratorias. En el ámbito urológico, la cistoscopia se emplea para explorar la vejiga y la uretra. En ginecología, la histeroscopia se utiliza para examinar el útero. La artroscopia está destinada a visualizar las articulaciones, y la laparoscopia permite la visualización y la intervención en la cavidad abdominal y pélvica.

3.6.2 EQUIPOS DE ENDOSCOPIA DISTRIBUIDO POR IMLAB

Olympus continúa desarrollando y mejorando sus productos mediante la implementación de tecnologías avanzadas. Un ejemplo destacado son los endoscopios tridimensionales (3D), que facilitan a los médicos la visualización de las condiciones internas del cuerpo humano a través de imágenes en un monitor. Se anticipa que estos dispositivos simplificarán procedimientos médicos como la resección de tejidos enfermos y el sellado de vasos sanguíneos. Además, los sistemas de alta resolución compatibles con 4K ofrecen una observación más detallada de las áreas afectadas en comparación con los sistemas de alta definición tradicionales.

El sistema de endoscopio Olympus 3D representa un avance notable en comparación con los modelos anteriores, ya que integra cuatro dispositivos en uno solo. Antes, los endoscopios 3D necesitaban conectarse a un procesador de video 3D separado, una fuente de luz y dos centros de sistemas de video distintos. Ahora, todos estos componentes se han unificado en un único dispositivo, con excepción de los sistemas 4K e IR.

Esta consolidación de diseño facilita el transporte del sistema dentro de los hospitales, optimiza el uso del espacio en los quirófanos y permite al personal moverse de manera más eficiente durante las operaciones. No obstante, desarrollar este diseño no se limitó a simplemente combinar componentes de cualquier manera posible; requirió un perfeccionamiento meticuloso, prestando especial atención al hardware y a la interfaz gráfica de usuario (GUI).



Ilustración 6. Sistema de endoscopio quirúrgico 3D

Olympus abarca diversas áreas de tratamiento en gastroenterología, lo que lleva a que sus equipos estén categorizados en distintas divisiones. Sin embargo, estos dispositivos pueden configurarse de acuerdo a las necesidades específicas del cliente. IMLAB ofrece configuraciones personalizadas solicitadas por los usuarios, además de proporcionar actualizaciones y mantenimiento de los equipos, todo ello autorizado y respaldado por la propia empresa como se puede observar en la ilustración 7.



Ilustración 7. Mantenimiento a Endoscopio Olympus distribuido por IMLAB

Fuente: Elaboración propia

3.7 SONO-SURG (SISTEMA DE CIRUGÍA POR ULTRASONIDO)

SonoSurg es un avanzado sistema de cirugía ultrasónica que combina funciones de absorción y corte por solidificación ultrasónica. Este sistema se utiliza ampliamente tanto en cirugía endoscópica como en cirugía abierta, mejorando la eficiencia y la economía de los resultados quirúrgicos. La integración de corte por solidificación ultrasónica y absorción en un solo sistema permite reducir los costos de equipo y optimizar el uso del espacio en el quirófano. SonoSurg está compuesto por unidades independientes que se pueden combinar, permitiendo configurar el sistema según las necesidades específicas del procedimiento.

IMLAB, como empresa certificada para distribuir la marca Olympus, también se encarga de abarcar otras áreas que la compañía ofrece. Las torres de SonoSurg, distribuidas por IMLAB, están presentes en varios hospitales, asegurando que el equipo de última generación esté disponible para una amplia gama de aplicaciones quirúrgicas.



Ilustración 8. SonoSurg (Sistema de cirugía ultrasónica)

Cabe destacar que la marca Olympus gano un premio en 2003 por: El premio al mejor diseño de máquinas.

3.8 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI)

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es un área especializada en hospitales donde se brinda atención médica y monitoreo continuo a pacientes críticos que requieren soporte vital y vigilancia constante. En esta área, se utilizan ventiladores mecánicos para ayudar a los pacientes con insuficiencia respiratoria a mantener una adecuada oxigenación y ventilación. Las máquinas de anestesia se emplean para administrar anestesia general y otros medicamentos durante cirugías y procedimientos, garantizando que los pacientes permanezcan inconscientes y sin dolor.

En la sala de neonatos, conocida como la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), también se utilizan ventiladores mecánicos para asistir a los recién nacidos con problemas respiratorios. Además, se emplean equipos específicos de anestesia adaptados para neonatos durante procedimientos quirúrgicos o intervenciones médicas, asegurando la seguridad y el bienestar de los bebés más vulnerables. Estas áreas están equipadas con tecnología avanzada y personal altamente capacitado para ofrecer el mejor cuidado posible a los pacientes más delicados.

IMLAB ofrece la mejor tecnología en esta área ya que trabaja como anteriormente se mencionaba la marca Drager.

3.8.1 VENTILADOR MECÁNICO

Los ventiladores mecánicos son dispositivos médicos diseñados para proporcionar soporte respiratorio a pacientes que no pueden respirar de manera adecuada por sí mismos. Estos aparatos suministran aire, y en muchos casos una mezcla de gases con oxígeno, a los pulmones del paciente a través de un tubo endotraqueal o una máscara. Los ventiladores mecánicos son esenciales en unidades de cuidados intensivos (UCI), quirófanos y unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), donde ayudan a mantener una adecuada oxigenación y eliminación de dióxido de carbono.

3.8.2 PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Los ventiladores mecánicos de la marca Dräger están diseñados con tecnología avanzada para ofrecer un soporte respiratorio óptimo y personalizado a cada paciente. Estos dispositivos operan bajo varios modos de ventilación, permitiendo la adaptación a las necesidades específicas del paciente.

Modos de Ventilación: Los ventiladores Dräger pueden operar en diferentes modos, tales como ventilación controlada por volumen, ventilación controlada por presión, ventilación asistida y ventilación espontánea. Esto permite a los médicos seleccionar el modo más adecuado según la condición del paciente.

Sensores y Monitoreo: Equipados con sensores de flujo y presión, los ventiladores Dräger monitorean continuamente el estado respiratorio del paciente. Estos sensores garantizan que se suministre el volumen y la presión correctos en cada respiración.

Ciclo de Respiración: El ventilador entrega una mezcla de gases a una presión y volumen determinados. Durante la inspiración, el ventilador infla los pulmones del paciente con aire enriquecido con oxígeno. Durante la espiración, permite que el aire exhalado salga de los pulmones, asegurando un intercambio adecuado de gases.

Alarma y Seguridad: Los ventiladores Dräger están equipados con sistemas de alarma que notifican al personal médico en caso de cualquier irregularidad, como desconexión del tubo, obstrucción o cambios en la presión. Esto asegura una respuesta rápida ante cualquier problema.

Interfaz de Usuario: Los ventiladores Dräger cuentan con una interfaz de usuario intuitiva que permite a los profesionales de la salud ajustar los parámetros de ventilación fácilmente. La pantalla táctil y los controles permiten realizar ajustes precisos y monitorear el estado del paciente en tiempo real.

3.8.3 VENTILADORES DE LA MARCA DRÄGER DISTRIBUIDOS POR IMLAB

Dräger ofrece varias series de ventiladores mecánicos, sin embargo, los distribuidos fuertemente por IMLAB son El BabyLog VN500 esta serie es más utilizada en la sala de neonatos ya que esta diseñada para el área como tal. Ofrece una solución completa para la ventilación pediátrica y neonatal con el objetivo de proporcionar ventilación suave en combinación con la fiabilidad y la calidad que espera por parte de dräger.

Ofrece una serie de cuidados respiratorios avanzados:

- Ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO) incluyendo “suspiro” para el reclutamiento pulmonar y volumen garantizado
- Tecnología de adaptación y compensación de fugas original de Dräger que mantiene la sensibilidad del trigger y el volumen
- PC-MMV (Ventilación controlada por presión – ventilación minuta mandatorio) puede usarse para la retirada de la ventilación, permite la respiración espontánea y se adapta automáticamente a las necesidades del paciente
- Terapia de oxígeno de alto flujo y ventilación no invasiva integrada.



Ilustración 9. BabyLog VN500

Fuente: Brochure BabyLog VN500

Otra serie es la Drager Savina 300, combina la independencia y la potencia de un sistema de ventilación por turbina con los modos de ventilación de última tecnología, una gran pantalla táctil a color y un sistema operativo centrado en las funciones que son esenciales para simplificar el uso y la configuración.

Contiene una ventilación de alto rendimiento ya que cuenta con:

- Amplia gama de modos de ventilación (p.ej., PC-APRV, VC-MMV, AutoFlow)
- Respiración espontánea sin estrés con un tiempo de respuesta de trigger excelente gracias a la turbina
- Respiración libre con AutoFlow en ventilación de volumen constante con un nivel de presión mínimo
- Ventilación no invasiva (NIV) avanzada
- Capacidades de creación de gráficos ampliadas con bucles, tendencias y registro
- Ventilación pediátrica con detección de trigger mejorada y volúmenes tidales bajos de hasta 20 mL.



Ilustración 10. Drager Savina 300

3.9 MÁQUINA DE ANESTESIA

Las máquinas de anestesia son dispositivos médicos esenciales en los quirófanos, diseñados para administrar gases anestésicos y mantener un control preciso sobre la anestesia durante los procedimientos quirúrgicos. Estas máquinas permiten que los pacientes permanezcan inconscientes y sin dolor durante la cirugía, asegurando la estabilidad de sus signos vitales a lo largo del procedimiento.

3.9.1 PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Las máquinas de anestesia de la marca Dräger combinan tecnología avanzada con interfaces intuitivas para proporcionar un control óptimo y seguro de la anestesia. Están diseñadas para administrar y monitorear gases anestésicos y otros medicamentos con alta precisión.

- **Suministro de Gases:** Las máquinas de anestesia Dräger se conectan a fuentes de gases médicos, como oxígeno, óxido nitroso y aire. Estos gases se mezclan en proporciones controladas antes de ser administrados al paciente.
- **Vaporizadores:** Los vaporizadores de las máquinas Dräger convierten los anestésicos líquidos en vapor y los mezclan con los gases de suministro. La concentración del anestésico se puede ajustar para mantener el nivel deseado de anestesia.
- **Circuito de Respiración:** El gas anestésico mezclado se entrega al paciente a través de un circuito de respiración que incluye un tubo endotraqueal o una máscara. Este circuito también recoge el aire exhalado por el paciente y lo recicla, eliminando el dióxido de carbono mediante un absorbente.
- **Monitoreo y Control:** Las máquinas Dräger están equipadas con múltiples sensores y monitores que supervisan continuamente la presión, el volumen y la concentración de gases anestésicos. También monitorean los signos vitales del paciente, como la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno y la presión arterial.
- **Ventilación Mecánica Integrada:** Muchas máquinas de anestesia Dräger incluyen ventiladores mecánicos integrados que proporcionan soporte respiratorio al paciente durante la cirugía. Estos ventiladores pueden operar en diversos modos de ventilación, ajustándose a las necesidades respiratorias del paciente.

- **Sistema de Alarma:** Las máquinas Dräger están equipadas con sistemas de alarma que alertan al personal médico sobre cualquier cambio crítico o malfuncionamiento, permitiendo una intervención rápida y segura.
- **Interfaz de Usuario:** La interfaz de usuario de las máquinas de anestesia Dräger es intuitiva y fácil de usar, con pantallas táctiles y controles que permiten a los anesthesiólogos ajustar los parámetros de manera precisa y rápida.

3.9.2 MÁQUINAS DE ANESTESIA DISTRIBUIDAS POR IMLAB

Las series más distribuidas por la empresa de IMLAB se categorizan en dos:

1. Atlan 350/A350 XL: Ofrece una plataforma que ofrece flexibilidad para la mayoría de espacios de trabajo. Contiene un ventilador de pistón de alta precisión que apoya lo que es la ventilación pulmonar protectora y un amplio conjunto de parámetros, además puede comunicarse de forma bidireccional y se puede conectar con otros dispositivos conectados a la red.
2. Drager Fabius MRI: aumenta la capacidad de diagnóstico en la unidad de MRI ya que tiene ayuda de la ventilación de vanguardia del sistema de anestesia Fabius MRI especialmente diseñado para uso en los entornos de MRI, está completamente certificado para ser utilizado en entornos magnéticos. Contiene una amplia gama de modos de terapia, es un diseño compacto, ergonomía e inteligente, se visualizan alarmas fácilmente, tiene acceso a una pantalla LCD de alta resolución.



Ilustración 11. Fabius MRI



Ilustración 12. Atlan 350/A350 XL

Las máquinas de anestesia Dräger combinan tecnologías avanzadas con una interfaz amigable para garantizar una administración segura y eficiente de la anestesia. Estas máquinas son fundamentales para mantener la estabilidad del paciente y asegurar un control óptimo durante los procedimientos quirúrgicos

IV. DESARROLLO

4.1 SEMANA 1: 15 ABRIL -19 ABRIL

4.1.1 OBJETIVOS

Asegurar una correcta integración y capacitación de los miembros del equipo en los procedimientos internos, así como en la ejecución de tareas específicas relacionadas con la gestión y el registro sanitario de dispositivos médicos.

4.1.2 INTRODUCCIÓN

Durante la primera semana, se enfocó en varias actividades fundamentales para el inicio efectivo de la práctica profesional. Estas actividades incluyeron la presentación de roles, capacitaciones específicas en la elaboración de licitaciones y la actualización de registros sanitarios de productos médicos específicos.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante la primera semana, se comenzó con la presentación de roles asignados y una explicación detallada de cada área de responsabilidad. Esto facilitó la orientación sobre consultas y la colaboración entre miembros. Posteriormente, se llevó a cabo una formación práctica en la elaboración de licitaciones de compra directa pequeña, incluyendo una visita al Hospital Mario Catarino Rivas para la entrega de documentación relacionada, y se finalizó el día con una sesión de trabajo supervisada en la elaboración de licitaciones. Los días siguientes se enfocaron en la capacitación sobre etiquetado de equipos y dispositivos Vygon, una actividad crucial para la actualización de registros sanitarios necesaria para cumplir con las normativas de la ARSA y evitar sanciones. El trabajo de estos días incluyó la creación de etiquetas específicas para registros sanitarios, con especial atención en los dispositivos de catéter umbilical. La semana concluyó con un permiso especial otorgado para la defensa de tesis.

Tabla 1. Indicadores Semana 1

Indicador	Valor
Horas dedicadas a la capacitación en Licitaciones	8
Horas dedicadas a la recolección de datos y documentación	8
Horas dedicadas a la registración de etiquetas registro sanitario	24

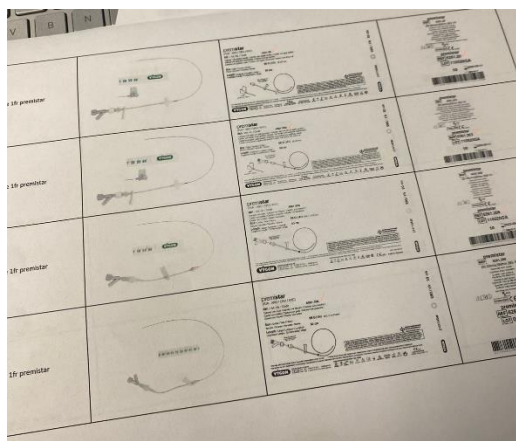
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Descripción de actividades semana 1

Fecha		Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
Día 1	15 abril	Aprendizaje para elaboración de licitaciones de compra directa, comunicación y relación con ciertos Hospitales.	Claudia Villalobos/Geraldine Pacheco	Visitar los hospitales para mantener una buena relación comunicación con los entes para el proceso de adquisición de información más clara sobre las necesidades puestas en las licitaciones.
Día 2	16 abril	Capacitación sobre los registros sanitarios de los dispositivos entregados a almacén	Abog. Giselle Rojas/Claudia Villalobos	Elaboración y trabajo en conjunto con la página de vygon para la realización de etiquetas de los dispositivos médicos a entregar para evitar sanciones o regreso de producto.
Día 3	17 abril	Falta de etiquetas vencidas en ciertos dispositivos médicos de la marca Vygon	Claudia Villalobos	Realización de etiquetas de registro sanitario de los productos que se les venció la registración
Día 4	18 abril	Falta de registro de dispositivo catéter umbilical marca Vygon	Claudia Villalobos	Realización de etiquetas de registro sanitario de los productos que se les venció la registración

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 ANEXOS



Anexo 1. Etiqueta de los dispositivos marca Vygon

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 2. Relación comunicación con los hospitales por las LD

Fuente: Elaboración propia

4.2 SEMANA 2: 22 – 26 DE ABRIL

4.2.1 OBJETIVO

Garantizar la continuidad y actualización de los registros sanitarios de dispositivos médicos, además de reforzar las relaciones con hospitales y administradores para facilitar

la gestión y entrega de insumos y equipos médicos. Se hizo un énfasis especial en la capacitación y presentación de productos para mejorar la trazabilidad y eficacia de los servicios ofrecidos.

4.2.2 INTRODUCCIÓN

A lo largo de la semana, se llevaron a cabo diversas actividades centradas en la actualización de registros sanitarios, la entrega eficiente de productos y la comunicación con nuevos y actuales socios hospitalarios. El equipo trabajó meticulosamente para mantener y expandir la cooperación con instituciones médicas, asegurando el cumplimiento de las normativas y la satisfacción de las necesidades de los clientes.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante la segunda semana, se centró en asegurar la actualización de registros sanitarios de dispositivos médicos, fortalecer relaciones con hospitales y administradores y mejorar la eficiencia en la entrega de insumos y equipos médicos. Se realizaron seguimientos detallados a códigos para registros sanitarios y entregas de ropa quirúrgica al Hospital Mario Catarino Rivas, junto con visitas para entrega de cotizaciones y documentación de licitaciones. Además, se sostuvieron reuniones con nuevos administradores para discutir futuras adquisiciones y se presentaron las ventajas de productos específicos como ropa descartable y equipos neonatales. Las actividades también incluyeron inspecciones técnicas a equipos de anestesia y la preparación de manuales de mantenimiento. Estas acciones no solo reforzaron la trazabilidad y cumplimiento regulatorio, sino que también facilitaron la comprensión técnica y la gestión documental necesaria para el mantenimiento y operación efectiva de los equipos médicos.

Tabla 3. Indicadores semana 2

Indicador	Valor
Horas dedicadas en Licitaciones	8
Horas dedicadas a cotizaciones y entrega de documentos	4
Horas dedicadas a la registraci3n de etiquetas registro sanitario	12
Horas de dedicadas visitas a Hospitales	12
Horas dedicas a entrega de productos/insumos	4

Fuente: Elaboraci3n Propia

Tabla 4. Descripci3n de actividades semana 2

Fecha		Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resoluci3n
Día 1	22 Abril	Falta de etiquetas de registro sanitario, que se han vencido	Claudia Villalobos	Trabajo en conjunto con la plataforma para la elaboraci3n de etiquetas para registro sanitario
Día 2	23 Abril	Nueva relaci3n con los administradores nuevos en el Hospital Leonardo Mart3nez	Geraldine Pacheco/Claudia Villalobos	Establecer una nueva relaci3n y explicar procesos de compras y servicios que ofrecemos para futuras licitaciones y dar seguimiento.
Día 3	24 abril	Inspecci3n Maquina de anestesia en el Hospital de santa Barbara, conectado mal el CO2	Lic. Francisco Ram3rez/Claudia Villalobos	Entablar necesidades de la sala y que necesitan para adquirir en nuevas licitaciones conociendo ya el producto que se ofrece. Inspecci3n de la m3quina de anestesia buena colocaci3n del co2 para su correcto funcionamiento.
Día 4	25 abril	Etiquetado Marca Vygon para registro sanitario.	Claudia Villalobos	Seguimiento para registro sanitario, y presentar al ARSA.
Día 5	26 Abril	Manuales m3s y compactos clasificados	Claudia Villalobos	Creaci3n y extracci3n de p3ginas de los manuales de m3quina de anestesia y ventilador mec3nico donde enfaticen lo necesario para cada mantenimiento a realizarse

Fuente: Elaboraci3n Propia

4.2.4 ANEXOS



Anexo 3. Visita al Leonardo Martínez

Fuente: Elaboración propia



Anexo 4. Visita al Hospital de Santa Barbara Integrado

Fuente: Elaboración propia



Anexo 5. Colocación de C02 correcta en máquina de anestesia

Fuente: Elaboración Propia

4.3 SEMANA 3: 29 – 03 DE MAYO

4.3.1 OBJETIVO

Mantener la conformidad regulatoria y funcionalidad de los equipos médicos mediante el seguimiento continuo y actualización de registros sanitarios, así como proporcionar mantenimiento y demostraciones técnicas para equipos especializados. Esta semana se centró en garantizar que todos los procedimientos y equipos cumplieran con los estándares de calidad y seguridad necesarios para su óptimo funcionamiento en el entorno médico.

4.3.2 INTRODUCCIÓN

A lo largo de la semana, las actividades se enfocaron en la gestión de registros sanitarios y el mantenimiento de equipos críticos. Se realizaron inspecciones y actualizaciones de etiquetas para productos médicos específicos, se gestionaron reparaciones técnicas de autoclaves, y se proporcionaron demostraciones de equipos de microscopía avanzada, asegurando que los profesionales médicos cuenten con las herramientas necesarias y en estado óptimo para su labor diaria.

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante la tercera semana, se centró en actualizar y gestionar los registros sanitarios de productos de la marca Vygon, asegurándose de que las etiquetas de los productos estuvieran al día conforme a las regulaciones vigentes. Se coordinaron y llevaron a cabo tareas de mantenimiento y reparación de una autoclave de gas en el Hospital Mario Catarino Rivas, abordando cuidadosamente los aspectos técnicos relacionados con el uso de gas cancerígeno. A su vez, se realizó una demostración del microscopio CX33 de Olympus en un laboratorio de patologías médicas y citología, resaltando su capacidad para compartir imágenes en tiempo real con múltiples dispositivos. Adicionalmente, se efectuó un diagnóstico en el microscopio CX31 del Hospital Leonardo Martínez para planificar su mantenimiento necesario. Estas actividades no solo mantuvieron la conformidad regulatoria, sino que también fortalecieron el soporte técnico y la funcionalidad de equipos esenciales en entornos médicos.

Tabla 5. Indicadores semana 3

Indicador	Valor
Horas dedicadas Mantenimiento preventivo y correctivo	13
Horas dedicadas a cotizaciones y entrega de documentos	4
Horas dedicadas a la registración de etiquetas registro sanitario	16
Horas de dedicadas a la demostración de Equipos médicos	5
Horas dedicadas a la lectura de manuales	15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Descripción de actividades semana 3

Fecha		Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
Día 1	29 Abril	Falta de etiquetas para registro sanitario	Claudia Villalobos/ Abog. Giselle Rojas	Comunicación con ARSA y realización de etiquetas de producto VYGON
Día 2	30 Abril	Comunicación con soporte técnico para mantenimiento con problema de autoclave en el HMCR	Claudia Villalobos/ Lic. Geraldine Pacheco	Seguimiento y comunicación constante para poder dar salida a la autoclave del Hospital Mario Catarino Rivas, y darle mantenimiento un técnico experto en temas con gases cancerígenos

Día 3	01 mayo	DÍA DEL TRABAJADOR		
Día 4	02 Mayo	Seguimiento con registro sanitario Marca Vygon, en dispositivos de catéter PICC	Claudia Villalobos/ Francisco Ramírez	Registro sanitario a través de la plataforma para las etiquetas de los catéteres PICC, darle seguimiento con la Abog. Y garantizar que se encuentre toda la información.
Día 5	03 Mayo	Necesidad de un microscopio CX33 para validar en tiempo real los estudios de sus pacientes.	Milton Hernández/Claudia Villalobos	Demostración y comunicación acerca de lo eficaz que es el CX33 ante respuesta a solicitud de ellos, para el bienestar de cada uno de los pacientes y poder darles una respuesta al instante así mismo que ellos puedan visualizar no solo a través de los biloculares

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4 ANEXOS



Anexo 6. Inspección y diagnóstico del microscopio en el Hospital Leonardo Martínez

Fuente: Elaboración propia



Anexo 7. Demostración de Microscopio CX33

Fuente: Elaboración Propia

4.4 SEMANA 4: 6 – 10 DE MAYO

4.4.1 OBJETIVO

Asegurar la eficiencia operativa y la calidad en la gestión de equipos biomédicos a través de visitas técnicas, mantenimientos preventivos y correctivos, y la implementación de herramientas administrativas. Estas actividades buscan optimizar los procesos de entrega, instalación, y seguimiento de equipos médicos, garantizando su correcto funcionamiento y cumpliendo con los estándares de calidad necesarios para mejorar la atención sanitaria en los hospitales visitados.

4.4.2 INTRODUCCIÓN

Durante la primera semana del segundo trimestre de 2024, se llevaron a cabo diversas actividades en el ámbito de la Ingeniería Biomédica. Estas actividades se centraron en la visita y revisión de instalaciones hospitalarias, la inspección y verificación de equipos médicos, así como en la elaboración de documentación y procedimientos administrativos para el seguimiento y mejora continua de los productos y servicios ofrecidos.

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

se realizaron diversas actividades clave en el ámbito de la Ingeniería Biomédica. Estas incluyeron visitas técnicas a hospitales para la revisión y mantenimiento de equipos médicos, como autoclaves y catéteres, donde se identificaron y resolvieron problemas operativos. Además, se gestionaron entregas y documentación de productos en el IHSS, y se desarrolló un software en Excel para el seguimiento administrativo de mantenimientos postventa. También se colaboró en la preparación de licitaciones para futuros proyectos, asegurando una gestión integral y eficiente de los equipos biomédicos.

Tabla 7. Indicadores Semana 4

Indicador	Valor
Horas dedicadas a cotizaciones y entrega de documentos	13
Horas dedicadas a la revisión de productos por default de fábrica	4
Horas dedicadas a mantenimiento preventivo y correctivo	8
Horas dedicadas a implementación de un software administrativo	12
Horas dedicadas a licitación	16

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8. Descripción de actividades semana 4

Fecha		Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
Día 1	06 Mayo	Nuevo administrador del HMCR 2. Revisión de catéteres marca vygon por default de fabrica el cual presento problemas en una sala del HMCR	Claudia Villalobos/ Geraldine Pacheco	Comunicación con el nuevo administrador para hablar sobre procesos que ya habían sido adjudicados y como será el proceso ahora. 2. Se realizó pruebas del funcionamiento del catéter de vygon para encontrar el problema que estaban presentando y remitirlo con los fabricantes y así dar una solución a la sala.
Día 2	07 Mayo	Mantenimiento de Autoclave en el Hospital del Valle, debido a una fuga que	Claudia Villalobos/ Técnico Juan Pérez	Se realizó una reparación a la autoclave que presentaba una fuga debido a unos tubos que se encontraban en mal estado, luego se ello se

		presentaba de Óxido de etileno		procedió a la instalación de la autoclave en el departamento de esterilización.
Día 3	08 Mayo	Falta de registro sanitario de la marca Drager	Claudia Villalobos	Se realizó un seguimiento y elaboración para el registro sanitario de los equipos de la marca Drager, esto con el fin de poder tener todo en orden en cuanto al departamento legal.
Día 4	09 Mayo	Visita al laboratorio de IHSS, para tener acercamiento de que insumos podríamos darles 2. Entrega de productos al almacén del IHSS	Claudia Villalobos/ Geraldine Pacheco	Se realizó la entrega de productos de la marca Vygon al almacén del IHSS con el fin de ir avanzando a la entrega de productos que aun hacen falta. Así mismo un recorrido al laboratorio para poder entablar comunicaciones y poder buscar modos de venta de insumos
Día 5	01 Mayo	Elaboración de un software administrativo para el seguimiento de los mantenimientos y poder presentarlo. Asimismo, poner actividades definidas para la nueva licitación	Claudia Villalobos	Demostración de un nuevo Excel con el fin de mejorar los seguimientos que se ofrecen en cuanto a mantenimiento de equipos ofertados. Se llevo a cabo una serie de actividades a realizar para la nueva licitación y que rol ocupara cada uno para poder llevarla a cabo.

Fuente: Elaboración propia

4.4.4 ANEXOS



Anexo 8. Revisión de catéteres en mal estado por defecto de fabrica

Fuente: Elaboración propia



Anexo 9. Reparación de Autoclave que está en comodato en el H. del Valle

Fuente: Elaboración propia



Anexo 10. Entrega de Productos al IHSS en almacén

Fuente: Elaboración propia



Anexo 11. Recorrido por el Laboratorio del IHSS

Fuente: Elaboración Propia

4.5 SEMANA 5: 13 – 17 DE MAYO

4.5.1 OBJETIVO

fortalecer la comunicación con los nuevos administradores hospitalarios, y preparar detalladamente la licitación para el Hospital Militar. Estas acciones están destinadas a mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio en los hospitales visitados, garantizando que los equipos biomédicos cumplan con los estándares necesarios para una atención sanitaria óptima.

4.5.2 INTRODUCCIÓN

Durante la quinta semana del segundo trimestre, se llevaron a cabo una serie de actividades en el campo de la Ingeniería Biomédica, enfocadas en la actualización de software de equipos médicos, mantenimiento correctivo de autoclaves, y la preparación exhaustiva de una licitación para el Hospital Militar. La bitácora de registro de actividades documenta estos esfuerzos, proporcionando una visión clara del trabajo realizado y de las metas alcanzadas

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante esta semana, se realizaron varias visitas técnicas a hospitales, incluyendo la actualización de software en una máquina de anestesia en el Hospital de Tela y el mantenimiento correctivo de una autoclave en el Hospital del Valle. Se estableció comunicación con el nuevo administrador del Hospital Mario Catarino Rivas para coordinar futuros procesos de licitación. Además, se dedicó tiempo significativo a la preparación de la licitación para el Hospital Militar, lo que incluyó la revisión de bases, la formulación de preguntas técnicas y la visita al hospital para clarificar especificaciones de equipos necesarios, especialmente las autoclaves. Esta preparación minuciosa aseguró una comprensión completa de los requisitos y avanzó en la elaboración de una propuesta sólida para la licitación.

Tabla 9. Indicadores semana 5

Indicador	Valor
Horas dedicadas a mantenimiento preventivo	16
Horas dedicadas a visitas a los Hospitales	4
Horas dedicadas a mantenimiento correctivo	8
Horas de dedicadas a la licitación	24

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Descripción de actividades semana 5

Fecha	Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
13 Mayo	Nueva actualización en las máquinas de anestesia de drager, se sugiere realizar esta actualización antes de una fecha definida por los fabricantes	Claudia Villalobos/ Biomédico Rolando	Se realizó una visita a los hospitales que tienen una falta de actualización en las máquinas de anestesia, así mismo se visitó varios departamentos del Hospital de Tela para saber las necesidades y poder entrar con un mercado de productos a ofertar.
14 Mayo	Mantenimiento de Autoclave en el Hospital del Valle, debido a que el dosímetro no marca la esterilización completa	Claudia Villalobos/ Técnico Juan Pérez	Se realizó una reparación a la autoclave que presentaba una falta de marca en los dosímetros, se realizó lo que era en las mangueras un reductor el cual, mantenía más tiempo el óxido de etileno en los dispositivos para mayor concentración de esterilización
15 Mayo	Licitación del Hospital Militar	Claudia Villalobos	Se estuvo leyendo las bases, y anotando lo importante a pedir a cada departamento correspondiente
16 Mayo	Licitación del Hospital Militar	Claudia Villalobos/ Geraldine Pacheco	Se realizaron preguntas para la visita técnica que se tendría en el hospital militar en cuanto a los equipos solicitados para poder hacer estas preguntas y estar claros de que era lo que necesitaban.
17 Mayo	Licitación del Hospital Militar administrativo para el	Claudia Villalobos	Visita al Hospital Militar técnica para la realización de preguntas, acerca sobre todo del equipo de autoclave ya que las especificaciones que pedían eran pocas. y

	seguimiento de los mantenimientos y poder presentarlo. Asimismo, poner actividades definidas para la nueva licitación		no se concluía que era lo que necesitaban en sí. Se logro verificar que era lo que ocupaban con la visita técnica.
--	---	--	--

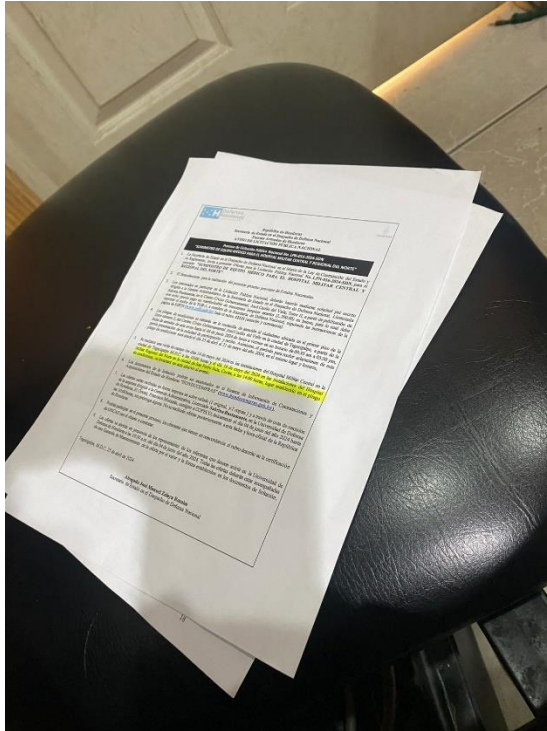
Fuente: Elaboración propia

4.5.4 ANEXOS



Anexo 12. Pruebas de la autoclave con la reparación del reductor en las mangueras

Fuente: Elaboración propia



Anexo 13. Bases Licitación del Hospital Militar

Fuente: Elaboración Propia

4.6 SEMANA 6: 20-24 DE MAYO

4.6.1 OBJETIVO

Documentar y realizar un seguimiento detallado de las actividades realizadas en el departamento de biomédica, garantizando la eficiencia, seguridad y conformidad de los dispositivos médicos. Esto incluye la instalación, mantenimiento preventivo y correctivo, capacitación al personal, y la gestión de registros sanitarios para asegurar la disponibilidad y correcta utilización de los equipos médicos.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

Se llevaron a cabo diversas actividades críticas en el departamento de biomédica, centradas en la gestión y el mantenimiento de equipos médicos. Estas actividades incluyeron la instalación de dispositivos médicos, la capacitación del personal clínico, el mantenimiento preventivo de equipos, y la organización interna del departamento para optimizar el espacio y los recursos disponibles. Todas estas acciones se registraron

meticulosamente para asegurar la trazabilidad y eficiencia en la gestión de los dispositivos médicos

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

se llevaron a cabo diversas actividades en el departamento de biomédica, incluyendo la instalación y capacitación sobre una lámpara de fototerapia en el Hospital Bendaña, el mantenimiento preventivo de bombas de infusión, y la organización del área de trabajo. Se completaron registros sanitarios para dispositivos Drager, y se realizaron demostraciones y mantenimiento de equipos de endoscopia en el Hospital Mario Catarino Rivas, incluyendo la capacitación del personal en la desinfección correcta de estos equipos. También se efectuó el mantenimiento de una torre Olympus Sono-Surg, asegurando su funcionamiento óptimo.

Tabla 11. Indicador semana 6

Indicador	Valor
Horas dedicadas a códigos de registro sanitario	16
Horas dedicadas a visitas a los Hospitales	3
Horas dedicadas a mantenimiento correctivo/ preventivo	12
Horas de dedicadas a la reorganización del departamento de biomédica	9

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Descripción de actividades semana 6

Fecha	Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
20 Mayo	Registrar códigos sanitarios de la marca especializada drager	Claudia Villalobos	se realizó una serie de códigos de registro sanitario para presentar al ARSA y que estos dispositivos médicos estén a la venta de cada uno de ellos sin problema alguno.
21 Mayo	Instalación de lampara de fototerapia en el hospital Bendaña, con capacitación al personal.	Claudia Villalobos/ Francisco Ramírez	Se instaló una lampara de fototerapia en el hospital bendaña de la marca drager, asi mismo se les hizo la debida capacitación a las enfermeras para poder utilizar de manera correcta la lampara con sus debidos controles y su debido cuidado.

22 Mayo	Remodelación y organización dentro del departamento de biomédica	Claudia Villalobos	Se realizó una organización mínima dentro del departamento de biomédica, para optimizar el área de espacio del taller y poder trabajar de una manera organizada
23 Mayo	Registró sanitario de la marca Drager	Claudia Villalobos	se realizó una serie de códigos de registro sanitario para presentar al ARSA y que estos dispositivos médicos estén a la venta de cada uno de ellos sin problema alguno.
24 Mayo	Demostración y mantenimiento a dispositivos de endoscopia en el hospital Mario Catarino Rivas, y capacitación al personal acerca del buen uso y de la buena desinfección	Claudia Villalobos	Se realizó una capacitación al personal dedicado a la desinfección de los endoscopios, para no dañar al equipo mientras se realizaba el debido lavado, se verificó que no tuvieran fugas, en el caso de uno que presentaban fugas se tenía que solicitar el cambio para poder seguir realizando exámenes.

Fuente: Elaboración Propia

4.6.4 ANEXOS



Anexo 14. Visita al Hospital Bendaña

Fuente: Elaboración propia



Anexo 15. Instalación lampara de fototerapia y capacitación al personal

Fuente: Elaboración Propia

4.7 SEMANA 7: 27-31 DE MAYO

4.7.1 OBJETIVO

documentar las actividades realizadas por el equipo de Ingeniería Biomédica, asegurando el adecuado funcionamiento y mantenimiento de los equipos médicos, así como el cumplimiento de los procesos de licitación y entrega de productos en los diferentes hospitales.

4.7.2 INTRODUCCIÓN

El equipo de Ingeniería Biomédica llevó a cabo una serie de actividades fundamentales para garantizar la eficacia operativa y el cumplimiento de los procesos de licitación en diversos hospitales. Estas actividades incluyeron capacitaciones sobre nuevas actualizaciones para máquinas de anestesia de la marca Drager, visitas a hospitales para la entrega de productos y verificación de adjudicaciones en licitaciones, así como la participación en procesos de licitación, destacando la importancia del orden y la organización en la gestión de productos y servicios biomédicos.

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante la semana, se realizó una capacitación intensiva sobre las nuevas actualizaciones para máquinas de anestesia de la marca Drager, con el objetivo de preparar al equipo para futuras implementaciones. Además, se llevaron a cabo visitas a hospitales para la entrega de productos solicitados, junto con la verificación de adjudicaciones en licitaciones, lo que implicó la elaboración de un sistema de orden en formato Excel para gestionar los productos y sus códigos correspondientes. Asimismo, se trabajó en la licitación del Hospital Militar, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas en los folios de referencia. Para promover el conocimiento y la conexión con la comunidad estudiantil, se organizó un evento "BiomedHomecoming" en las instalaciones de IMLAB, con el objetivo de brindar a los estudiantes la oportunidad de conocer de cerca el campo de la Ingeniería Biomédica y el día a día de un profesional en este ámbito.

Tabla 13. Indicadores Semana 7

Indicador	Valor
Horas dedicadas a capacitación	9
Horas dedicadas a visitas a los Hospitales	3
Horas dedicadas a mantenimiento correctivo/ preventivo	12
Horas de dedicadas a licitaciones	16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Descripción de actividades semana 7

Fecha	Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
27 Mayo	Capacitación nuevas actualizaciones para máquinas de anestesia de la marca drager.	Claudia Villalobos	Se me capacito para próximamente realizar las nuevas actualizaciones de las máquinas de anestesia de la marca drager
28 Mayo	Elaboración de un Excel para el orden de los productos solicitados por los agentes de ventas	Claudia Villalobos/ Francisco Ramírez	Se realizo un excel que permitiera buscar, los productos o los dispositivos solicitados por los agentes de ventas, mejorando la facilidad de poder crear los códigos para registro sanitario.

	con sus respectivos códigos.		
29 Mayo	Licitación del Hospital militar	Claudia Villalobos	Se estuvo trabajando en la licitación del hospital militar, en cuanto a las especificaciones técnicas que solicitan que se referencien en los folios.
30 Mayo	BiomedHomecoming / Re instalación por remodelación	Claudia Villalobos	Se les invito a los alumnos a que visitaran las instalaciones de IMLAB para que pudieran conocer acerca de ellos, y que tuvieran una idea de donde realizar sus prácticas profesionales o incluso conocer un poco acerca de biomed y el día a día de un biomédico.
31 Mayo	Licitación del Hospital militar	Claudia Villalobos	Se trabajo en la licitación del militar y en los ítems que hacían falta por referenciar, para poder lograr hacer la entrega de la licitación en tiempo y forma.

Fuente: Elaboración Propia

4.7.4 ANEXOS



Anexo 16. Visita al Hospital Mario Catarino Rivas Sala Quirófano

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 17. Mantenimiento correctivo torre sono-surg Olympus

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 18. Biomed's Homecoming

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 19. Mantenimiento preventivo y capacitación a personal sobre el lavado de los endoscopios

4.8 SEMANA 8: 3-7 DE JUNIO

4.8.1 OBJETIVO

Registrar detalladamente las actividades llevadas a cabo por el equipo de Ingeniería Biomédica, centrándose en la elaboración de registros sanitarios, entrega de productos y documentación en el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), inspección de equipos, aprendizaje sobre kit de anestesia y elaboración de set CPAP para su venta, así como la colaboración en el registro sanitario de accesorios de ventilación en equipos Drager. Estas actividades buscan garantizar el cumplimiento de los procesos de certificación y la satisfacción del cliente, además de fomentar el aprendizaje continuo y el crecimiento profesional del equipo

4.8.2 INTRODUCCIÓN

El equipo de Ingeniería Biomédica se dedicó a una serie de actividades esenciales para el buen funcionamiento y la expansión de los servicios en el campo de la salud. Estas actividades incluyeron la elaboración de registros sanitarios para productos de la marca Vygon, la entrega de productos y documentación al Instituto Hondureño de

Seguridad Social (IHSS), la inspección de equipos como la autoclave en el IHSS, el aprendizaje sobre combinaciones de kit para máquinas de anestesia, la elaboración y demostración de set CPAP para su venta en el Hospital del Progreso, y la colaboración en el registro sanitario de accesorios de ventilación en equipos Drager. Cada actividad contribuyó al fortalecimiento de los procesos de certificación, la mejora en la calidad de los servicios, y el desarrollo profesional del equipo de Ingeniería Biomédica.

4.8.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Durante esta semana, se llevaron a cabo múltiples actividades relacionadas con la certificación de productos, la entrega de equipos y documentación, la inspección de equipos existentes, el aprendizaje sobre especificaciones de productos y la demostración de equipos médicos. Estas actividades incluyeron la búsqueda y elaboración de registros sanitarios para productos Vygon, la entrega de productos y documentos al IHSS, la inspección y oferta de soluciones para equipos como la autoclave, el estudio y comprensión de las combinaciones de kit para máquinas de anestesia, la elaboración y demostración de set CPAP para su venta, y la colaboración en el registro sanitario de accesorios de ventilación en equipos Drager. Cada actividad fue ejecutada con meticulosidad y compromiso, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos establecidos y al crecimiento del equipo de Ingeniería Biomédica.

Tabla 15. Indicadores Semana 8

Indicador	Valor
Horas dedicadas a capacitación	9
Horas dedicadas a visitas a los Hospitales	3
Horas dedicadas a mantenimiento correctivo/ preventivo	12
Horas de dedicadas a licitaciones	16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Descripción de actividades semana 8

Fecha	Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
3 de Junio	Elaboración de registros sanitarios Marca Vygon	Claudia Villalobos	Se buscaron los dichos códigos ya implementados por la marca para elaborar, o que eran las etiquetas a presentar al ARSA, para recibir una certificación de los códigos ya registrados
04 Junio	Inspección de equipo de autoclave colocado en el IHSS/ Entrega de productos y documentos al IHSS	Claudia Villalobos	Entrega de productos en el almacén de IHSS sobre productos de la marca Vygon, así como también la documentación de cada producto a entregarse. Se realizó una inspección a la máquina de autoclave que se encuentra en el IHSS, ya que esta no cuenta con las ampollas para realizar su debido trabajo que es la esterilización. Así mismo se ofreció la venta de productos de las ampollas y que pudieran seguir laborando con la esterilización
05 Junio	Lectura de combinaciones de kit para una máquina de anestesia y como se piden en el sistema de drager	Claudia Villalobos	Me enfoque en la auto disciplina de aprender sobre los kits de anestesia de como armar un equipo médico con dichas especificaciones por el Dr. o Dra. de la sala, para poder entregar un equipo con lo solicitado.
06 Junio	Elaboración de set CPAP para su venta a hospital del progreso. Demostración del mismo en la sala	Claudia Villalobos	Elaboración de CPAP para ir al hospital del progreso y poder hacer una demostración de su funcionamiento en el hospital del progreso, así mismo ganar un cliente más y aprender acerca de cómo vender y convencer que nuestros productos son los mejores.
07 Junio	Colaboración de registro sanitario en los accesorios de la ventilación en equipos drager	Claudia Villalobos	Trabaje con información clasificada con los manuales de drager que presentan los accesorios para poder elaborar un Excel y permitir el registro de estos códigos para la elaboración de un registro sanitario

4.8.4 ANEXOS



Anexo 20. Prueba de mantenimiento correctivo a la torre sono-surg

Fuente: Elaboración Propia

4.9 SEMANA 9: 10-14 DE JUNIO

4.9.1 OBJETIVO

Documentar y registrar las actividades y el tiempo invertido en las tareas asignadas para mantener un control detallado del progreso y cumplimiento.

4.9.2 INTRODUCCIÓN

se realizaron diversas actividades enfocadas en la elaboración de registros sanitarios, control de inventarios y apoyo en la elaboración de set quirúrgicos. Estas actividades fueron llevadas por mi persona, quien dedicó su tiempo y esfuerzo para asegurar el cumplimiento de las normas y facilitar el funcionamiento eficiente del departamento de biomedicina.

4.9.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Se centró en la elaboración de registros sanitarios para la marca Drager, dedicando tres días completos a buscar y verificar los códigos implementados por la

marca para presentar las etiquetas necesarias al ARSA para su certificación. Posteriormente, se colaboró con el departamento de biomédica en el control de inventarios, registrando repuestos de equipos médicos para garantizar el mantenimiento predictivo según el manual. Finalmente, se apoyó en la elaboración de cotizaciones y set quirúrgicos, enfocándose en áreas como glaucoma y cataratas, y adquiriendo conocimiento valioso en esta extensa área de insumos médicos.

Tabla 17. Tabla de Indicadores Semana 9

Indicador	Valor
Horas dedicadas a códigos de registro sanitario	24
Horas dedicadas a control de inventario	8
Horas dedicadas a licitación	16

Fuente: Elaboración Propia

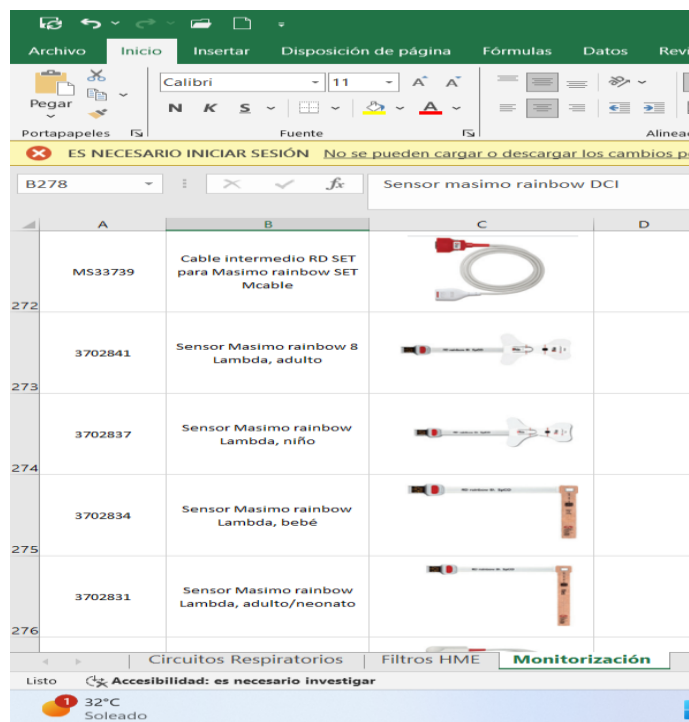
Tabla 18. Descripción de actividades semana 9

Fecha	Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
10 de Junio	Elaboración de registros sanitarios Marca Drager	Claudia Villalobos	Se buscaron los dichos códigos ya implementados por la marca para elaborar, o que eran las etiquetas a presentar al ARSA, para recibir una certificación de los códigos ya registrados
11 Junio	Elaboración de registros sanitarios Marca Drager	Claudia Villalobos	Se buscaron los dichos códigos ya implementados por la marca para elaborar, o que eran las etiquetas a presentar al ARSA, para recibir una certificación de los códigos ya registrados
12 Junio	Elaboración de registros sanitarios Marca Drager	Claudia Villalobos	Se buscaron los dichos códigos ya implementados por la marca para elaborar, o que eran las etiquetas a presentar al ARSA, para recibir una certificación de los códigos ya registrados
13 Junio	Colaboración con control de inventario	Claudia Villalobos	Se realizó una colaboración con el departamento de biomédico para llevar un nuevo registro en el inventario acerca de los repuestos de los equipos médicos para poder realizar en tiempo y forma los mantenimientos predictivos dichos por el manual.

14 Junio	Apoyo con elaboración de set quirúrgicos	Claudia Villalobos	Se apoyo a la compañera Geraldine, a realizar cotizaciones y set quirúrgicos para presentar como incentivo de compra al Hospital del occidente. Así mismo tuve el auto aprendizaje de set quirúrgicos en dichas áreas como ser glaucoma, cataratas ya que esto es un área extensa en cuanto a insumos
----------	--	--------------------	---

Fuente: Elaboración Propia

4.9.4 ANEXOS



Anexo 21. Códigos para registro sanitario insumos drager

4.10 SEMANA 10: 17-21 DE JUNIO

4.10.1 OBJETIVO

Registrar detalladamente las actividades realizadas y el tiempo invertido con el fin de monitorear el avance y cumplimiento de los objetivos establecidos para el período.

4.10.2 INTRODUCCIÓN

se realizaron varias actividades cruciales para el departamento. Se llevó a cabo la elaboración de sets quirúrgicos para la rama de glaucoma en colaboración con la marca distribuida NOPA. Además, se centró en la elaboración de registros sanitarios para la marca Drager, con el objetivo de obtener la certificación de los códigos ya implementados. También se trabajó intensamente en la preparación de especificaciones técnicas para una licitación del hospital militar, que solicitaba camas bariátricas de UCI, camas hospitalarias normales y monitores de signos vitales, todos referenciados conforme al manual de usuario de la marca representada, MALVESTIO. Por último, se realizó mantenimiento preventivo, enfocado en la limpieza de bombas de infusión en el taller de biomedicina, como parte de las actividades rutinarias para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos médicos.

4.10.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Se llevaron a cabo diversas actividades estratégicas y operativas en el departamento. Se inició con la elaboración de sets quirúrgicos especializados para la rama de glaucoma en colaboración con la marca distribuida NOPA, asegurando la disponibilidad de conjuntos completos adaptados a diferentes tipos de cirugías. Posteriormente, se centró en la revisión y elaboración de registros sanitarios para la marca Drager, con el objetivo de asegurar la certificación necesaria para los códigos de productos existentes. Se dedicó tiempo significativo a la preparación de especificaciones técnicas detalladas para una licitación del hospital militar, incluyendo requisitos específicos como camas bariátricas de UCI, camas hospitalarias estándar y monitores de signos vitales, todos meticulosamente referenciados según las directrices del manual de usuario proporcionado por la marca representada, MALVESTIO. Finalmente, se realizó un mantenimiento preventivo esencial, enfocado en la limpieza exhaustiva de bombas de infusión en el taller de biomedicina, asegurando que estén en condiciones óptimas para futuros procedimientos médicos. Estas actividades fueron fundamentales para asegurar la calidad y eficiencia en la gestión de equipos y servicios médicos durante este período.

Tabla 19. Tabla de Indicadores Semana 10

Indicador	Valor
Horas dedicadas a elaboración de sets Quirúrgico	8
Horas dedicadas a registro sanitario	8
Horas dedicadas a licitación	16
Horas dedicadas a mantenimiento preventivo	8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. Descripción de actividades Semana 10

Fecha	Necesidad	Responsables	Desarrollo/Resolución
17 Junio	Elaboración de set quirúrgico	Claudia Villalobos	Se realizó cotización para crear set quirúrgico en la rama de glaucoma, se estuvo trabajando con la marca NOPA, la cual IMLAB es distribuidora de esta marca de instrumentos. NOPA tiene una serie de set completos, para poder crear set de cualquier rango de cirugía.
18 Junio	Elaboración de registros sanitarios Marca Drager	Claudia Villalobos	Se buscaron los dichos códigos ya implementados por la marca para elaborar, o que eran las etiquetas a presentar al ARSA, para recibir una certificación de los códigos ya registrados
19 Junio	Elaboración de licitación	Claudia Villalobos	Se trabajo en la elaboración de especificaciones técnicas para la licitación del hospital militar, la cual solicitaban lo que camas bariátricas de UCI y camas hospitalarias normales, así mismo monitor de signos vitales. cada una de ellas referenciadas por el manual de usuario que brinda la marca representada en este caso, MALVESTIO.
20 Junio	Elaboración de licitación	Claudia Villalobos	Se trabajo en la elaboración de especificaciones técnicas para la licitación del hospital militar, la cual solicitaban lo que camas bariátricas de UCI y camas hospitalarias normales, así mismo monitor de signos vitales. cada una de ellas referenciadas por el manual de usuario que brinda la marca representada en este caso, MALVESTIO.
21 Junio			Limpieza a bombas de infusión en el taller de biomédica para su previa reparación.

	Mantenimiento preventivo	Claudia Villalobos	Visualización de conexiones internas de las bombas de infusión.
--	--------------------------	--------------------	---

Fuente: Elaboración Propia

4.11 DESCRIPCIÓN BREVE TABLA DE INDICADORES

Durante estas 10 semanas, se aprovechó el tiempo para realizar una amplia variedad de actividades estratégicas y operativas en el departamento de biomedicina, poniendo en práctica una gama completa de conocimientos especializados. Se llevaron a cabo licitaciones esenciales para diversos hospitales, enfocándose en la adquisición de equipos médicos críticos como camas bariátricas de UCI, camas hospitalarias estándar y monitores de signos vitales. Cada una de estas licitaciones fue meticulosamente referenciada según los manuales de usuario proporcionados por las marcas representadas, asegurando el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas requeridas.

Además, se realizaron mantenimientos preventivos regulares en una variedad de equipos médicos, incluyendo la limpieza y reparación de bombas de infusión y la actualización de software de las máquinas de anestesia. Estas actualizaciones de software fueron cruciales para mejorar la seguridad y funcionalidad de los equipos, garantizando un rendimiento óptimo y minimizando el riesgo de fallos durante su uso en procedimientos médicos.

Las visitas a hospitales fueron un componente esencial de las actividades, permitiendo una evaluación directa del estado de los equipos instalados y proporcionando soporte técnico in situ. Estas visitas no solo aseguraron que los equipos funcionaran correctamente, sino que también ofrecieron la oportunidad de capacitar al personal hospitalario en el uso y mantenimiento adecuado de los dispositivos, fortaleciendo así la colaboración entre el departamento de biomedicina y las instituciones de salud.

Se implementaron estrategias avanzadas para el control de inventarios, utilizando tecnologías de seguimiento y control automatizado. Esto permitió una gestión más eficiente de los recursos, asegurando la disponibilidad oportuna de repuestos y consumibles necesarios para el mantenimiento y operación de los equipos médicos. La adopción de estos sistemas avanzados de gestión de inventarios facilitó una mejor planificación y previsión de necesidades, reduciendo así el tiempo de inactividad de los equipos por falta de piezas.

Otro aspecto importante fue la elaboración y actualización de registros sanitarios para varias marcas de equipos médicos, incluyendo Drager. Se realizaron revisiones exhaustivas y se presentaron etiquetas adecuadas ante las autoridades sanitarias (ARSA) para obtener la certificación de los códigos de productos ya implementados. Este proceso fue fundamental para asegurar que todos los equipos cumplieran con las normativas vigentes y pudieran ser utilizados legalmente en el ámbito hospitalario.

Las capacitaciones periódicas fueron otra actividad fundamental, proporcionando al personal actualizaciones constantes sobre nuevas tecnologías y normativas del campo biomédico. Estas sesiones de capacitación garantizaron que el equipo estuviera bien preparado para manejar los desafíos técnicos y operativos, mejorando su capacidad para mantener los equipos en condiciones óptimas y cumpliendo con las regulaciones vigentes.

En conjunto, estas actividades no solo optimizaron los procesos internos del departamento, sino que también reforzaron su capacidad para ofrecer servicios médicos de alta calidad y confiabilidad. La combinación de licitaciones bien gestionadas, mantenimientos preventivos, actualizaciones de software, visitas hospitalarias, control de inventarios eficiente y gestión adecuada de registros sanitarios contribuyó significativamente al cumplimiento de los objetivos establecidos para este periodo, demostrando un alto nivel de compromiso con la excelencia operativa y el mejoramiento continuo de los servicios de salud.

V. CONCLUSIONES

1. Apoyar el registro sanitario de los equipos e insumos es crucial para garantizar que todos los dispositivos médicos cumplan con los estándares y regulaciones de seguridad y eficacia establecidos por las autoridades sanitarias. Este registro asegura que los productos sean seguros para el uso clínico y eficaces en su funcionamiento, minimizando riesgos para los pacientes y usuarios. Cumplir con estas regulaciones no solo es una obligación legal, sino que también refuerza la reputación de la empresa como proveedor de equipos médicos confiables y de alta calidad.
2. El diseño y la implementación de programas de capacitación específicos han contribuido significativamente a garantizar el uso eficaz y seguro del equipamiento por parte de los usuarios finales. La capacitación adecuada ha permitido a los usuarios aprovechar al máximo las capacidades del equipamiento, minimizando los riesgos de mal uso o errores operativos.
3. Se realizaron planes para la puesta en marcha de remodelación del taller de biomédica, sobre todo depuración de archivos e instrumentos que se encuentran en mal estado, con el fin de poder tener un área de trabajo esterilizable y poder obtener un eficaz mantenimiento en cada reparación de los equipos.
4. Se ha establecido un proceso administrativo sólido que permite un seguimiento eficaz de la postventa, asegurando un excelente soporte técnico para los clientes de IMLAB.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta las recomendaciones para la empresa IMLAB y UNITEC.

6.1 RECOMENDACIONES IMLAB

- Dar capacitaciones sobre uso de CMMS para poder dar seguimiento y tener una trazabilidad correcta acerca de los mantenimientos a realizarse o que faltan por hacer.
- Tener iniciativas en el departamento de biomédica de visitar hospitales con el fin de poder ofrecer servicios de reparación y que no solo sean reparaciones privadas.
- Realizar un plan de mejora en cuanto a los roles de cada uno de los departamentos y que solo se encarguen en la parte que les corresponda, ya que esto lleva a que los procesos se terminen de manera inconclusa.

6.2 RECOMENDACIONES PARA UNITEC

- Ampliar conocimientos en mantenimientos correctivos, como ser la correcta elaboración de soldaduras, modificaciones o incluso la limpieza de ciertas placas.
- Dar la oportunidad a estudiantes de realizar pasantías, visitas y todas las herramientas posibles sin restricciones, con el fin de aprovechar conocimientos en el campo laboral.
- Permitir más el uso de los equipos del laboratorio de biomédica, para perder el miedo en la manipulación de ellos.
- Si es posible poder tener alguna afiliación con hospitales para poder realizarle mantenimientos a equipos médicos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Correa, I. (s. f.). *Manual de licitaciones públicas*.

Dräger España—Tecnología médica y de seguridad desde 1889 | Dräger. (s. f.). Recuperado 7 de junio de 2024, de https://www.draeger.com/es_es/Home

Endoscopio: Descripción general | Temas ScienceDirect. (s. f.). Recuperado 7 de junio de 2024, de <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/endoscope>

Failure of antireflux valve in a Vygon PCA set—Rutherford—2004—Anaesthesia—Wiley Online Library. (s. f.). Recuperado 8 de junio de 2024, de <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2044.2004.03768.x>

Hernández, A. M. R. (2023). Diseño y prototipado de un CMMS para centros de salud en San Pedro Sula [Thesis, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC]. En *Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC*. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/12815>

IMLAB Honduras—Equipo e insumos médicos. (2023, abril 30). <https://imlabhn.com/>

Mantenimiento Correctivo: Qué es, tipos y cuándo utilizarlo. (2021, diciembre 21). <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-correctivo/>

¿Qué es el mantenimiento preventivo? - eMaint. (2021, abril 28). <https://www.emaint.com/es/what-is-preventive-maintenance/>

¿Qué es una licitación pública y cómo funciona? (s. f.). Recuperado 18 de mayo de 2024, de <https://www.licitaciones.es/blog/que-es-licitacion-publica>

Reparación de equipo médico—IMLAB Honduras. (2023, mayo 11). <https://imlabhn.com/reparacion/>

Temple-Bird, C. L., & Parsons, R. (2006). «How to manage» series for healthcare technology. *4th IET Seminar on Appropriate Healthcare Technologies for Developing Countries*, 53-60. <https://doi.org/10.1049/ic.2006.0660>

Vega Izaguirre, L., López Cossio, F., Ramírez Pérez, J. F., Orellana García, A., Vega Izaguirre, L., López Cossio, F., Ramírez Pérez, J. F., & Orellana García, A. (2020). Impacto de las aplicaciones y servicios informáticos desarrollados por la Universidad de las Ciencias Informáticas para el sector de la salud. *Revista Cubana de Informática Médica*, *12*(1), 58-75.

Vignoli, R. (s. f.). *No aprendes lo que te enseñan sino lo que quieres aprender, pero...*

World Health Organization. (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico.
Introduction to medical equipment inventory management.
<https://iris.who.int/handle/10665/44817>