



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**BMD504 PRÁCTICA PROFESIONAL**

**QUALITY SISTEMAS Y REACTIVOS S. DE RL.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO EN BIOMÉDICA**

**PRESENTADO POR:**

**21941041 MARÍA FERNANDA CARBALLO TURCIOS**

**ASESOR: ALEJANDRO ZAVALA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

## **DEDICATORIA**

Dedico este informe de práctica a todas las personas que han contribuido de manera significativa en mi desarrollo profesional durante este periodo. A mi familia, por su apoyo incondicional; a mis profesores y tutores, por su guía y enseñanzas valiosas; y a mis compañeros de trabajo, por su colaboración y compañerismo. Este logro no habría sido posible sin su apoyo y orientación. Gracias por ser parte fundamental de mi crecimiento profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a la empresa Quality Sistemas y Reactivos S de RL. por brindarme la oportunidad invaluable de realizar mi práctica profesional en su prestigiosa institución

También deseo agradecer sinceramente a todos mis compañeros de trabajo en Quality, quienes me acogieron con amabilidad y me brindaron su colaboración y ayuda en cada etapa de mi aprendizaje.

No puedo dejar de mencionar el apoyo incondicional de mi familia, compañero de vida y amigos durante este período de práctica. Su aliento y comprensión fueron fundamentales para superar los desafíos y alcanzar mis metas profesionales.

Por último, pero no menos importante, quiero reconocer el invaluable aporte de mis profesores y mentores académicos, cuya sabiduría y consejos fueron fundamentales para mi formación profesional.

A todos ustedes, ¡muchas gracias por haber sido parte de esta enriquecedora experiencia de aprendizaje!

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El proceso práctico de mantenimiento de equipos de laboratorio y la estrecha colaboración con Quality Sistemas y Reactivos S. de RL.

El informe destaca el compromiso de Quality con la calidad y la satisfacción del cliente, así como su enfoque personalizado y el apoyo constante que brinda a lo largo de la trayectoria de sus clientes.

Se resalta el papel fundamental de los ingenieros biomédicos como empleados de Quality en el mantenimiento y rendimiento de los equipos suministrados. Se describen las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas por estos profesionales, así como su estrecha colaboración con el personal del laboratorio para adaptar los servicios a las necesidades específicas.

Además, se analiza el sector de equipos de laboratorio y se proporciona una descripción de los equipos utilizados en laboratorio clínico distribuidos por Quality, incluyendo equipos de química y hematología. También se mencionan los reactivos de alta calidad suministrados por Wiener Lab.

El informe aborda los diferentes tipos de mantenimiento, como el mantenimiento preventivo y correctivo, y destaca la importancia de una planificación cuidadosa y soluciones rápidas y efectivas para minimizar el tiempo de inactividad del equipo.

En el desarrollo, se detallan las actividades realizadas durante diez semanas de práctica profesional, proporcionando objetivos, introducción y descripción de las actividades llevadas a cabo en cada semana.

## TABLA DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN .....	2
HOJA DE FIRMAS.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	6
GLOSARIO .....	11
LISTA DE SIGLAS .....	13
I. INTRODUCCIÓN .....	14
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	15
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	15
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO .....	16
2.3 OBJETIVO DEL PUESTO.....	17
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
2.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	17
III. MARCO TEÓRICO .....	19
3.2 ANÁLISIS DEL SECTOR.....	19
3.3 ESPECIALIDAD: LABORATORIO CLÍNICO .....	20
3.4 Sistema de información de laboratorio.....	26
3.5 Equipos y Reactivos Utilizados en laboratorio clínico, distribuidos por Quality .....	27
3.5.1 EQUIPOS DE QUÍMICA .....	27
3.5.2 EQUIPOS DE HEMATOLOGÍA .....	30
3.5.3 EQUIPOS DE ELECTROLITOS .....	32
3.5.4 AUTOCLAVES BIOBASE.....	33
3.5.5 Reactivos Wiener Lab.....	34

3.6 Tipos de Mantenimientos .....	35
3.6.1 Mantenimiento Preventivo: .....	35
3.6.2 Mantenimiento Correctivo:.....	36
IV.    DESARROLLO .....	37
4.1 Semana 1: enero 15-19.....	37
4.1.1 objetivos .....	37
4.1.2 Introducción .....	37
4.1.3 Descripción de las actividades .....	37
4.2 Semana 2 enero 22-26 enero .....	41
4.2.1 Objetivos.....	41
4.2.2 Introducción .....	41
4.2.3 Descripción de actividades.....	41
4.3 Semana 3 29 enero – 02 febrero de 2024.....	43
4.3.1 objetivos .....	43
4.3.2 Introducción .....	43
4.3.3 Descripción de actividades.....	43
4.4 Semana 4 5 febrero – 10 febrero .....	45
4.4.1 objetivos .....	45
4.4.2 Introducción .....	45
4.4.3 Descripción de actividades.....	45
4.5 Semana 5 12 febrero – 17 febrero.....	47
4.4.1 objetivos .....	47
4.4.2 Introducción .....	47
4.4.3 Descripción de actividades.....	47
4.6 Semana 6 19 febrero -24 febrero.....	48

4.6.1 objetivos .....	48
4.6.2 Introducción .....	48
4.6.3 Descripción de actividades .....	49
4.7 Semana 7 26 febrero -2 marzo .....	50
4.7.1 objetivos .....	50
4.7.2 Introducción .....	51
4.7.3 Descripción de actividades .....	51
4.7 Semana 8 4 marzo -9 marzo .....	52
4.7.1 objetivos .....	52
4.7.2 Introducción .....	52
4.7.3 Descripción de actividades .....	52
V. Diagrama de Gantt .....	59
VI. Conclusiones .....	64
VII. Recomendaciones .....	66
VIII. REFERENCIAS .....	69

## **TABLA DE ILUSTRACIONES**

<b>Ilustración 1. Logo Quality Sistemas y Reactivos S de RL .....</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 2. Modelo jerárquico departamento de biomédica .....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 3. Equipo de química CM 160 .....</b>	<b>28</b>
<b>Ilustración 4. CLIA 900 .....</b>	<b>29</b>
<b>Ilustración 5. StatFax 1904 .....</b>	<b>30</b>
<b>Ilustración 6. DH 50 .....</b>	<b>31</b>
<b>Ilustración 7. DH 615 .....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 8. EasyLyte Plus .....</b>	<b>33</b>

<b>Ilustración 9. Autoclave BioBase</b> .....	33
<b>Ilustración 10. Uricostat Enzimático AA líquido</b> .....	34
<b>Ilustración 11. Bilirrubina directa</b> .....	35
<b>Ilustración 12. DH 26</b> .....	38
<b>Ilustración 13. Capacitación Coatron</b> .....	39
<b>Ilustración 14. Mantenimiento correctivo Counter 31 AL</b> .....	40
<b>Ilustración 15. StatFax4500 placas internas</b> .....	40
<b>Ilustración 16. Mantenimiento Preventivo EasyLyte</b> .....	41
<b>Ilustración 17. Gira a La Ceiba</b> .....	42
<b>Ilustración 18. Autoclave BioBase</b> .....	43
<b>Ilustración 19. Instalación LIS Hospital Militar</b> .....	45
<b>Ilustración 20. Maglumi X3</b> .....	46
<b>Ilustración 21. DPH10 Equipo de hematología</b> .....	47
<b>Ilustración 22. CM 250 Actualización FIRMWARE Y HARDWARE</b> .....	48
<b>Ilustración 23. Counter 19 AI</b> .....	49
<b>Ilustración 24. BioBase Hematología 6190</b> .....	50
<b>Ilustración 25. Inventariado de repuestos</b> .....	50
<b>Ilustración 26. Inventario de repuestos de dos equipos</b> .....	52
<b>Ilustración 27. Maglumi 800</b> .....	53
<b>Ilustración 28. Cm250 Hospital del Caribe</b> .....	53
<b>Ilustración 29. Logística de inventariado de repuestos</b> .....	56
<b>Ilustración 30. Inventariado de consumibles</b> .....	58
<b>Ilustración 31. Diagrama de GANTT</b> .....	61

## GLOSARIO

**Laboratorio clínico** : Es una instalación médica especializada donde se realizan análisis y pruebas diagnósticas en muestras biológicas, como sangre, orina, saliva, tejidos, fluidos corporales, entre otros, con el fin de ayudar en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades y condiciones médicas (Netwoods, n.d.).

**Reactivos**: Los reactivos son sustancias químicas o compuestos utilizados en el laboratorio clínico para llevar a cabo pruebas y análisis específicos en muestras biológicas. Estos reactivos pueden incluir sustancias como reactivos de coloración, soluciones de calibración, reactantes para ensayos bioquímicos, entre otros, y son fundamentales para realizar diversas pruebas diagnósticas y de laboratorio. (*Reactivos de laboratorio*, 2023)

**Mantenimiento preventivo**: El mantenimiento preventivo se refiere a las actividades planificadas y periódicas realizadas en equipos, maquinaria o sistemas con el fin de prevenir fallos, minimizar el riesgo de averías y garantizar su funcionamiento óptimo. Estas actividades pueden incluir inspecciones regulares, limpieza, lubricación, ajustes y pruebas de funcionamiento, llevadas a cabo de manera sistemática para evitar problemas futuros(*Diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo*, n.d.).

**Mantenimiento correctivo**: El mantenimiento correctivo se refiere a las acciones llevadas a cabo para corregir un problema o avería en un equipo, maquinaria o sistema después de que ha ocurrido un fallo. Este tipo de mantenimiento se realiza de manera reactiva en respuesta a una situación de emergencia o un problema identificado y puede incluir reparaciones, sustitución de piezas o componentes, y restablecimiento del equipo a su estado operativo normal(*¿Qué es el mantenimiento correctivo?*, n.d.).

**Hematología**: La hematología es la rama de la medicina que se ocupa del estudio de la sangre y los tejidos relacionados, así como de las enfermedades que afectan a estos componentes. En el laboratorio clínico, la hematología implica el análisis de muestras de sangre para evaluar la composición y función de las células sanguíneas, como glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, así como para diagnosticar enfermedades relacionadas con la sangre y trastornos hematológicos.(Imprimir, n.d.)

**Equipos de tres partes**: Los equipos de tres partes son analizadores automatizados utilizados en el laboratorio clínico para realizar pruebas de hematología. Estos equipos llevan a cabo el

análisis de la sangre en tres partes distintas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, proporcionando información detallada sobre la composición y función de la sangre (*¿Cuál es la diferencia entre analizador de hematología de 3 partes y 5 partes?*, n.d.).

**Equipos de cinco partes:** Los equipos de cinco partes son analizadores automatizados similares a los equipos de tres partes, pero llevan a cabo un análisis más completo de la sangre al incluir dos partes adicionales: reticulocitos y diferencial de leucocitos. Esto permite una evaluación aún más detallada de la composición sanguínea y una mayor precisión en el diagnóstico de enfermedades hematológicas (*¿Cuál es la diferencia entre analizador de hematología de 3 partes y 5 partes?*, n.d.).

**Espectrofotometría:** La espectrofotometría es una técnica utilizada en el laboratorio clínico para medir la cantidad de luz absorbida o transmitida por una muestra en función de la longitud de onda. Esta técnica se utiliza para cuantificar la concentración de sustancias en una muestra, como proteínas, ácidos nucleicos, enzimas, metabolitos y otros compuestos, y es fundamental en una amplia variedad de pruebas bioquímicas y de diagnóstico (Ingenierizando, 2022).

## LISTA DE SIGLAS

**LIS** Sistema de Información de Laboratorio.

**H2O** Agua.

**PCR** Reacción en Cadena de la Polimerasa.

**MP** Mantenimiento Preventivo.

**MC** Mantenimiento Correctivo.

**ECG** Electrocardiograma.

**EEG** Electroencefalograma.

**RH** Factor Rh.

# I. INTRODUCCIÓN

Durante un período de diez semanas en el primer trimestre del año 2024, la estudiante desempeñó un papel esencial como practicante en el Departamento de Ingeniería Biomédica de Quality Sistemas y Reactivos S de RL. En esta función, se involucró en una amplia gama de actividades relacionadas con el mantenimiento, servicio técnico, reparación e instalación de equipos médicos utilizados en entornos de laboratorio clínico.

El propósito de este informe es ofrecer una visión detallada de las contribuciones y experiencias de la estudiante durante su práctica en la empresa. El informe está estructurado en varias secciones que abordan aspectos específicos del trabajo realizado. En primer lugar, se proporcionarán detalles generales sobre Quality Sistemas y Reactivos S de RL, incluyendo una descripción exhaustiva de las funciones y responsabilidades típicas en el Departamento de Ingeniería Biomédica.

Seguidamente, se realizará un análisis detallado de las tareas desempeñadas por la practicante durante su estadía en la empresa. Se ofrecerá una descripción minuciosa de las actividades realizadas, resaltando los desafíos enfrentados y los logros obtenidos en cada una. Además, se incluirán ejemplos específicos de proyectos en los que la estudiante participó, junto con los resultados y las lecciones aprendidas.

Además de revisar las actividades específicas realizadas durante el período de prácticas, este informe también presentará una serie de recomendaciones derivadas de la experiencia adquirida. Estas recomendaciones estarán dirigidas a mejorar los procesos y procedimientos existentes, así como a proporcionar orientación para futuros practicantes en el Departamento de Ingeniería Biomédica.

Finalmente, se ofrecerán conclusiones que resumirán los principales hallazgos y aprendizajes derivados de la práctica de la estudiante. Se destacarán los logros alcanzados, los desafíos superados y las oportunidades identificadas para el crecimiento y desarrollo continuo en el campo de la ingeniería biomédica. El objetivo último de este informe es contribuir a un mayor entendimiento y mejora en el ámbito laboral de la empresa.

## **II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

En el próximo segmento, se detalla el ambiente donde el estudiante realizará su práctica profesional, junto con información específica sobre el departamento donde trabajará.

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Quality Sistemas y Reactivos es una empresa hondureña con una trayectoria que se remonta a su fundación en junio de 1996. Especializada en la distribución de equipos de laboratorio y reactivos, la sede central de la compañía se encuentra en la ciudad de San Pedro Sula. Su enfoque principal consiste en proporcionar una extensa variedad de productos, abarcando desde reactivos diagnósticos in vitro y pruebas rápidas hasta equipos automatizados para análisis químico-clínico y molecular.

La propuesta de valor de la empresa va más allá de la oferta de productos de alta calidad. Quality Sistemas y Reactivos se distingue por ofrecer un servicio integral que abarca desde la selección de productos hasta el soporte técnico postventa y la capacitación. El equipo de servicio, altamente calificado, se compromete a brindar un servicio eficiente, confiable y honesto a todos los clientes, garantizando así una experiencia satisfactoria en todas las etapas de la relación comercial.

Entre los productos distribuidos por la empresa se encuentran controles de calidad, reactivos y diluyentes de Mindray, así como equipos de laboratorio de diversas marcas reconocidas como Wiener Lab, Acutell, Spin React, Clover, Coattron, Medica, Osang Healthcare, BioBase, Daitron, Snibe Diagnostics y Dymind. Con alrededor de 40 empleados, la empresa opera con tres departamentos: administración, finanzas y técnico biomédico.

Quality Sistemas y Reactivos adopta dos modelos de negocio: el comodato y la técnica directa. Estos modelos proporcionan flexibilidad en la forma en que la empresa interactúa con sus clientes, adaptándose a las necesidades específicas de cada uno. Con una sólida presencia en el mercado local, la empresa ha establecido una posición destacada gracias a su compromiso con la calidad y el servicio integral. La presencia geográfica de la empresa se centra en Honduras, donde ha construido una reputación sólida y sostenible en el ámbito de los equipos de laboratorio y reactivos.



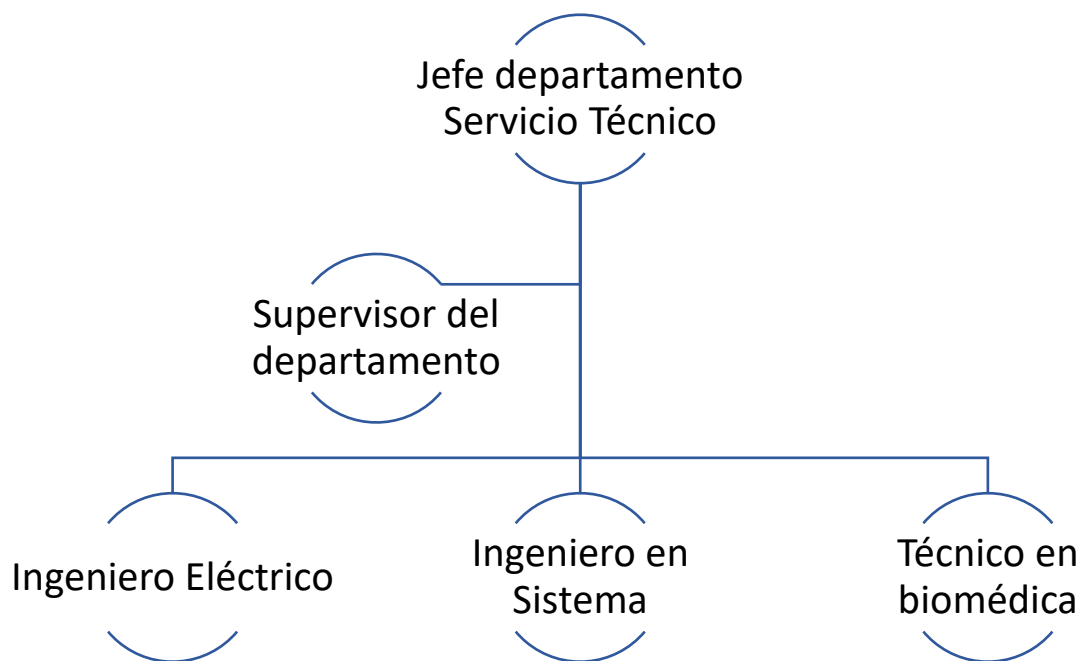
**Ilustración 1. Logo Quality Sistemas y Reactivos S de RL.**

## **2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO**

Dentro del área de biomédica, se lleva a cabo una labor crucial en la resolución de cualquier inconveniente que pueda surgir en los equipos distribuidos o comercializados por la empresa. Este departamento asume responsabilidades tanto en la ejecución de mantenimientos correctivos para solucionar posibles fallos, como en la realización de mantenimientos preventivos para garantizar un óptimo funcionamiento a largo plazo. Además, se dedica a la instalación de los equipos en los lugares designados, asegurando su correcta configuración y puesta en marcha.

Un aspecto fundamental de su labor es la capacitación del personal, proporcionando las habilidades y conocimientos necesarios para operar y mantener adecuadamente los equipos, lo que contribuye a maximizar su eficiencia y durabilidad. Este compromiso integral con la calidad y el servicio demuestra el enfoque proactivo y orientado al cliente de la empresa en su objetivo de ofrecer soluciones integrales en el campo de la biomedicina.

El departamento técnico en Quality está conformado por el jefe de departamento, que es el jefe inmediato dentro de esta área en específico, se encarga de establecer los protocolos a seguir y también como las visitas de mantenimiento a realizar, el supervisor del departamento también ese encarga en velar por el bien de las actividades realizadas y cumple con un rol de técnico dentro del área, seguidamente cuenta con el ingeniero eléctrico, ingeniero en sistema y el técnico en biomédica que se encargan en establecer y cumplir las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo así como brindar los servicios necesarios para el mantenimiento de los equipos en los puntos instalados.



**Ilustración 2. Modelo jerárquico departamento de biomédica**

Fuente: Autoría propia 2024

## **2.3 OBJETIVO DEL PUESTO**

### 2.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Implementar un programa de mantenimiento exhaustivo para los equipos de laboratorio distribuidos por Quality Sistemas y Reactivos.

### 2.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Recopilación exhaustiva de los manuales de los equipos médicos más utilizados en la empresa, facilitando así la resolución efectiva de cualquier problema que pueda surgir durante su operación.
- Impartir al menos tres sesiones de capacitación semanalmente al personal médico, brindando instrucción detallada sobre el mantenimiento adecuado de cada equipo para garantizar su funcionamiento óptimo.
- Adquirir un conocimiento profundo y práctico sobre un mínimo de 40 reactivos empleados en distintos equipos, asegurando una comprensión integral de su uso y manipulación.

- Llevar a cabo al menos seis intervenciones de mantenimiento, que incluyan tanto acciones preventivas como correctivas, así como la instalación de equipos, con el objetivo de preservar su rendimiento óptimo y prolongar su vida útil.

### **III. MARCO TEÓRICO**

En este segmento, se destaca el análisis de las fuentes literarias, se identifican actividades para realizar mantenimientos y se establece cómo la investigación propuesta contribuirá al avance del campo.

#### **3.2 ANÁLISIS DEL SECTOR**

Quality Sistema y Reactivos es una empresa de renombre en el ámbito de la atención médica y la investigación científica, especializándose en la provisión de equipos de laboratorio clínico y reactivos de alta calidad. Además de su destacado rol en la distribución de estos elementos esenciales, la empresa también ofrece servicios integrales de mantenimiento para asegurar el óptimo funcionamiento y la durabilidad de dichos equipos. En cuanto a su competencia, Quality se enfrenta principalmente a LIDSA, otra empresa destacada en la distribución de equipos y reactivos para laboratorio. Ambas empresas compiten por una presencia notable en el mercado, sin embargo, Quality se distingue por su enfoque en áreas de equipamiento que abarcan desde la provisión de equipos individuales hasta la configuración completa de laboratorios.

Operando en el sector privado, la empresa se enfoca en la comercialización y suministro de equipos de laboratorio y reactivos, fundamentales para el funcionamiento eficiente de laboratorios clínicos, de investigación y de diagnóstico. Colabora con varias marcas reconocidas en el campo, incluyendo Dymind la empresa cuenta con toda la línea de hematología de lo que es la marca Dymind, los más adquiridos son toda la línea de DF Y DH son equipos de hematología de 3 y 5 partes robustos que van cumpliendo las necesidades como tal, Wiener más que todo los reactivos como tal, sin embargo, la empresa distribuye los equipos de Química en este caso el más solicitado como lo que es el CM 250 es un equipo automatizado el cual también cumple con las necesidades de los laboratorios con alto flujo, Biobase se distribuyen equipos de hematología, como también autoclaves y destiladores, y Medicase focaliza en lo que es los equipos de electrolitos que son unos de los más buscados por los laboratorios y son a los que más se les requiere lo que es el mantenimiento preventivo al pie de la letra, entre otras.

Entre los productos destacados de Quality Sistemas y Reactivos se encuentran los reactivos, con especial énfasis en aquellos de la marca Wiener Lab. Estos reactivos incluyen

una amplia gama de productos como colestat enzimático, HDL (lipoproteínas de alta densidad), bilirrubina, albumina, uricostat, creatinina, TG (triglicéridos), soluciones de limpieza, GOT (transaminasa), GPT (transaminasa glutámico-pirúvica), glicemia, urea, proteínas totales, entre otros.

### **3.3 ESPECIALIDAD: LABORATORIO CLÍNICO**

Un laboratorio clínico es el lugar donde se realizan distintos tipos de análisis clínicos. Esto es con el fin de ayudar en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. El laboratorio clínico lleva a cabo pruebas de muestras biológicas. Por ejemplo: sangre, orina, heces, etcétera. Esto es para obtener información sobre el funcionamiento del organismo. El objetivo principal de un laboratorio clínico es proporcionar resultados. Estos resultados deben ser precisos y en el menor tiempo posible. De esta manera contribuye a una atención médica de calidad.

Los laboratorios clínicos están equipados con instrumentos, reactivos y personal capacitado. Esto es para realizar una amplia variedad de exámenes. Algunos ejemplos son: hemogramas, química sanguínea, pruebas de función hepática y renal, lípidos, electrolitos, gasometría, cultivos microbiológicos, anatomía patológica, inmunología, endocrinología y muchos otros. Cada una de estas pruebas aporta datos esenciales para el diagnóstico. También para el seguimiento de enfermedades (*Laboratorio Clínico: ¿Qué Es?, ¿Cuál Es Su Función? — MEDVIDA Salud Ocupacional, n.d.*).

Algunas de las principales funciones que lleva a cabo un laboratorio clínico son: obtención y preparación de muestras, procesamiento con equipo automatizado, análisis e interpretación de resultados por parte de profesionales expertos, emisión de reportes para los médicos, gestión de la calidad y bioseguridad. Su trabajo es indispensable en la práctica médica moderna.

El laboratorista clínico, también llamado técnico de laboratorio clínico, es el profesional encargado de realizar los diferentes análisis o pruebas. Estas pruebas son solicitadas por el médico en el laboratorio clínico. Debe tener conocimientos de bioquímica, hematología, microbiología, parasitología, inmunología y otras áreas relacionadas.

Dentro de sus funciones se encuentran: obtener muestras de sangre, orina y otros fluidos corporales; preparar y procesar las muestras según los protocolos establecidos; realizar pruebas analíticas utilizando equipos de alta complejidad; registrar y verificar los resultados;

manejar, almacenar y desechar adecuadamente los reactivos y muestras biológicas; participar en los controles de calidad.

El estudio de laboratorio clínico es la carrera que capacita a los futuros laboratoristas clínicos. Esto es en las técnicas y procedimientos necesarios para desempeñarse en este campo. Consiste en una formación teórico-práctica que les permite adquirir las competencias para trabajar en un laboratorio. También para brindar resultados confiables que sustenten el diagnóstico y tratamiento de los pacientes (*Laboratorio Clínico*, 2023).

Las características distintivas de los laboratorios varían según su enfoque y propósito específico. Estos espacios, donde se llevan a cabo investigaciones y experimentos, han evolucionado desde los tiempos antiguos hasta hoy, adaptándose a las necesidades científicas y tecnológicas de cada época.

En la actualidad, los laboratorios abarcan una amplia gama de disciplinas y especialidades, cada una con sus propios requisitos y estándares. Desde laboratorios de análisis y control de calidad hasta instalaciones especializadas en investigación médica, industrial o tecnológica, cada uno tiene su función definida y su equipamiento específico (*Los 6 tipos de laboratorio que existen (y sus características)*, 2019).

- Laboratorios de Análisis y Control de Calidad: Estos laboratorios se centran en evaluar la composición o la calidad de diferentes objetos o materiales. Desde análisis químicos hasta pruebas físicas y biológicas, se utilizan para garantizar estándares de calidad en diversos sectores, como el industrial, el alimentario o el medioambiental.
- Laboratorios de Bioseguridad: Especializados en investigación biológica, estos laboratorios están diseñados para trabajar con agentes patógenos de manera segura. Clasificados en diferentes niveles según el riesgo, implementan medidas de seguridad rigurosas para proteger tanto a los investigadores como al entorno.
- Laboratorios Clínicos: Centrados en el análisis de muestras biológicas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, estos laboratorios son fundamentales en el ámbito de la salud. Realizan una variedad de pruebas, como análisis microbiológicos, bioquímicos o moleculares, para ayudar en la atención médica.
- Laboratorios de Producción: Estos laboratorios estudian y desarrollan procesos industriales para su implementación a gran escala. Sirven como paso intermedio entre

la investigación y la producción comercial, especialmente en industrias como la farmacéutica, la tecnológica o la biotecnológica.

- Salas Blancas: Diseñadas para mantener niveles extremadamente bajos de contaminación, las salas blancas son esenciales en la fabricación de productos sensibles, como componentes electrónicos o dispositivos médicos. Controlan meticulosamente el flujo y la calidad del aire para garantizar condiciones óptimas de trabajo.
- Laboratorios de Investigación y Desarrollo: Estos laboratorios abarcan una amplia variedad de disciplinas y campos de estudio. Desde la investigación básica hasta el desarrollo de nuevas tecnologías, su objetivo es avanzar en el conocimiento científico y tecnológico en diversas áreas.

Las pruebas y análisis clínicos son herramientas fundamentales en la práctica médica, ya que proporcionan información crucial sobre la salud de los pacientes. Estas pruebas se realizan por una variedad de razones, como parte del proceso de detección temprana de enfermedades, para confirmar un diagnóstico, evaluar la gravedad de una condición y monitorear la respuesta al tratamiento (*Pruebas de laboratorio habituales - Recursos*, n.d.).

Por ejemplo, en el caso de las pruebas de laboratorio, como los análisis de sangre y de orina, se pueden medir diferentes componentes químicos y células en estas muestras para detectar la presencia de enfermedades como la diabetes, la anemia, las infecciones urinarias, entre otras. Estos análisis pueden proporcionar información sobre el funcionamiento de los órganos, los niveles de ciertas sustancias en el cuerpo y la presencia de células anormales.

Los procedimientos diagnósticos, como las imágenes médicas (por ejemplo, radiografías, tomografías computarizadas, resonancias magnéticas) y las pruebas funcionales (por ejemplo, electrocardiogramas, pruebas de función pulmonar), permiten a los médicos visualizar el interior del cuerpo y evaluar la función de diferentes órganos y sistemas. Esto es especialmente útil para identificar problemas estructurales, como fracturas óseas o tumores, así como para evaluar la función de órganos vitales como el corazón y los pulmones (*BPL-Lab-Clinico-MSP-2012.Pdf*, n.d.).

Además, existen procedimientos más invasivos, como biopsias y aspiraciones, que implican la extracción de muestras de tejido o líquido del cuerpo para su análisis microscópico. Estas

pruebas son fundamentales para el diagnóstico de enfermedades como el cáncer y las infecciones, ya que permiten examinar las células y los tejidos de manera detallada.

Los laboratorios clínicos desempeñan un papel fundamental en la práctica médica moderna, proporcionando información crítica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de diversas enfermedades. Este análisis exhaustivo explorará en profundidad el funcionamiento de los laboratorios clínicos, su importancia en la atención médica, las tecnologías utilizadas, las regulaciones aplicables y los desafíos actuales que enfrentan estos establecimientos(*BPL-Lab-Clinico-MSP-2012.Pdf*, n.d.).

Los laboratorios clínicos son esenciales para el diagnóstico precoz, la monitorización de enfermedades crónicas, la evaluación de la eficacia del tratamiento y la prevención de enfermedades. Proporcionan resultados de pruebas de laboratorio que son cruciales para la toma de decisiones médicas informadas y la atención centrada en el paciente.

Los laboratorios clínicos realizan una amplia gama de funciones, que incluyen análisis de sangre, orina y otros fluidos corporales, pruebas de diagnóstico molecular, microbiología, hematología, inmunología, y análisis químicos y bioquímicos. Estas pruebas ayudan a detectar enfermedades infecciosas, trastornos metabólicos, enfermedades genéticas y muchos otros problemas de salud.

Los avances tecnológicos han revolucionado los laboratorios clínicos, permitiendo análisis más rápidos, precisos y completos. Entre las tecnologías utilizadas se encuentran la espectroscopia, la cromatografía, la microscopía electrónica, la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), la secuenciación de ADN, y la espectrometría de masas, entre otras.

Los laboratorios clínicos están sujetos a estrictas regulaciones y normativas para garantizar la precisión, fiabilidad y seguridad de los resultados de las pruebas. Estas regulaciones abarcan aspectos como la calibración y mantenimiento de equipos, la capacitación del personal, la gestión de muestras, la documentación de procedimientos y la gestión de la calidad(*B154\_CONF3-Sp.Pdf*, n.d.).

A pesar de los avances tecnológicos, los laboratorios clínicos enfrentan desafíos significativos, como la necesidad de mantenerse al día con la rápida evolución de la ciencia y la tecnología, la escasez de personal capacitado, la presión para reducir costos sin

comprometer la calidad, y la creciente demanda de pruebas debido al envejecimiento de la población y el aumento de las enfermedades crónicas.

Los laboratorios clínicos desempeñan un papel crítico en la atención médica al proporcionar información objetiva y cuantificable sobre la salud de los pacientes. Los resultados de las pruebas de laboratorio son fundamentales para el diagnóstico temprano, el monitoreo de enfermedades crónicas, la evaluación de la eficacia del tratamiento y la prevención de enfermedades. Sin acceso a pruebas de laboratorio precisas y confiables, los médicos se enfrentarían a un diagnóstico más difícil y a decisiones de tratamiento menos informadas.

Los laboratorios clínicos realizan una amplia variedad de pruebas en diferentes áreas de especialización. Estas incluyen hematología (análisis de sangre), microbiología (identificación de microorganismos patógenos), inmunología (evaluación del sistema inmunológico), bioquímica (análisis químico de fluidos corporales), genética molecular (detección de enfermedades genéticas), y anatomía patológica (examen de tejidos para detectar enfermedades como el cáncer)(Dharan, 1980).

Los avances tecnológicos han revolucionado la práctica de los laboratorios clínicos, permitiendo pruebas más rápidas, precisas y automatizadas. Algunas de las tecnologías más comunes incluyen la espectroscopia (utilizada para identificar sustancias químicas), la cromatografía (para separar y analizar componentes de una mezcla), la microscopía electrónica (para visualizar estructuras celulares a nivel microscópico), y la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) para amplificar y detectar secuencias específicas de ADN.

Los laboratorios clínicos están sujetos a regulaciones y normativas estrictas para garantizar la calidad y la seguridad de los resultados de las pruebas. En muchos países, los laboratorios clínicos deben cumplir con estándares de acreditación establecidos por organizaciones como la ISO (Organización Internacional de Normalización) o la CLIA (Clinical Laboratory Improvement Amendments) en los Estados Unidos. Estos estándares abarcan aspectos como la calibración y mantenimiento de equipos, la capacitación del personal, la gestión de muestras, y la documentación de procedimientos.

A pesar de los avances tecnológicos, los laboratorios clínicos enfrentan una serie de desafíos en la actualidad. Estos incluyen la necesidad de mantenerse al día con los avances

científicos y tecnológicos en constante evolución, la escasez de personal capacitado en algunas áreas especializadas, la presión para reducir costos sin comprometer la calidad, y la creciente demanda de pruebas debido al envejecimiento de la población y el aumento de las enfermedades crónicas.

Los primeros laboratorios clínicos surgieron a finales del siglo XIX, con un enfoque inicial en el análisis de la sangre y la orina para diagnosticar enfermedades como la diabetes y la anemia. Estos laboratorios iniciales se centraban en la observación microscópica y la realización de pruebas químicas básicas.

Con el avance de la tecnología a lo largo del siglo XX, los laboratorios clínicos experimentaron un rápido desarrollo. La introducción de la automatización, la espectroscopia, la cromatografía y otras técnicas sofisticadas permitió realizar una gama más amplia de pruebas con mayor precisión y eficiencia. Además, el desarrollo de la genética molecular abrió nuevas fronteras en el diagnóstico y la detección de enfermedades genéticas.

En las últimas décadas, la informática y la tecnología de la información han transformado aún más los laboratorios clínicos. La introducción de sistemas de información de laboratorio (LIS) y la integración con registros médicos electrónicos (EMR) han mejorado la gestión de datos, la trazabilidad de muestras y la comunicación entre profesionales de la salud. Además, el uso de inteligencia artificial y análisis de datos masivos (big data) está revolucionando la interpretación de resultados y la identificación de patrones clínicos.

La precisión y la fiabilidad de los resultados de las pruebas son fundamentales en los laboratorios clínicos. Para garantizar la calidad, se implementan programas de garantía de calidad y control de calidad que incluyen la calibración regular de equipos, la participación en programas de ensayo de aptitud externos, y la evaluación continua del rendimiento del laboratorio (Garzon - *Sistemas de Gestión En El Laboratorio Clínico En L.Pdf*, n.d.).

Los laboratorios clínicos buscan obtener certificaciones y acreditaciones de organismos reconocidos internacionalmente como la ISO (Organización Internacional de Normalización) y la CLIA (Clinical Laboratory Improvement Amendments) en los Estados Unidos. Estas certificaciones demuestran el cumplimiento de estándares de calidad y competencia técnica.

La medicina personalizada, basada en la comprensión de la variabilidad genética de los individuos, presenta oportunidades emocionantes para los laboratorios clínicos. La

secuenciación del ADN y el análisis genómico permiten identificar biomarcadores específicos y diseñar tratamientos personalizados para enfermedades como el cáncer y las enfermedades genéticas.

El surgimiento de tecnologías emergentes como la nanotecnología, la biología sintética y la edición genética promete revolucionar aún más los laboratorios clínicos. Estas tecnologías ofrecen nuevas herramientas para la detección temprana de enfermedades, el desarrollo de terapias innovadoras y la mejora de la atención médica en general.

El creciente volumen de datos generado por los laboratorios clínicos plantea desafíos en la gestión, almacenamiento y protección de la información sensible del paciente. La ciberseguridad se ha convertido en una preocupación cada vez mayor, ya que los laboratorios clínicos son objetivos potenciales para ataques cibernéticos y robo de datos.

La automatización ha transformado la eficiencia y la precisión en los laboratorios clínicos. Los sistemas automatizados pueden procesar un gran número de muestras de forma rápida y precisa, reduciendo el riesgo de error humano y mejorando la productividad del laboratorio.

La espectroscopia y la espectrometría de masa son técnicas analíticas avanzadas que permiten la identificación y cuantificación precisa de compuestos químicos en muestras biológicas. Estas técnicas son fundamentales en áreas como la toxicología, la farmacología y la investigación biomédica.

El análisis de ácidos nucleicos y la secuenciación del ADN han revolucionado el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades genéticas y enfermedades infecciosas. La biología molecular y la genómica permiten identificar mutaciones genéticas, evaluar la expresión génica y desarrollar terapias dirigidas específicamente a las características genéticas de un individuo.

### **3.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LABORATORIO.**

El Sistema de Información de Laboratorio (LIS), es una pieza fundamental en el funcionamiento diario de un laboratorio clínico moderno. Más que simplemente un software, el LIS es un sistema integral que abarca múltiples aspectos de la gestión de datos y procesos. Entre sus funciones principales se encuentra la gestión del flujo de trabajo, desde la recepción de las muestras hasta la entrega de los resultados, incluyendo la identificación y etiquetado

de las muestras, la asignación de pruebas específicas, el seguimiento del progreso de las muestras y la generación de informes finales(Forest et al., 1985).

Además, el LIS desempeña un papel crucial en la gestión de la calidad y la seguridad de los datos. Al estandarizar los procesos y minimizar los errores humanos, garantiza la integridad de los datos en todo momento. También facilita la interoperabilidad con otros sistemas de información médica dentro de la institución, como los sistemas de historias clínicas electrónicas (EHR), lo que mejora la coordinación del cuidado del paciente y garantiza una atención médica más eficiente(Middleton et al., 2013).

El LIS no solo automatiza y optimiza los procesos dentro del laboratorio clínico, sino que también juega un papel fundamental en la mejora de la calidad y la seguridad de los datos, así como en la integración de sistemas para una atención médica más coordinada y centrada en el paciente. Es una herramienta esencial en la prestación de servicios de diagnóstico de alta calidad y en la mejora continua de la atención médica.

### **3.5 EQUIPOS Y REACTIVOS UTILIZADOS EN LABORATORIO CLÍNICO, DISTRIBUIDOS POR QUALITY**

La seguridad en los laboratorios clínicos es de suma importancia debido al riesgo sanitario que representan las muestras biológicas manipuladas en estos entornos. Los estándares de seguridad deben mantenerse en niveles óptimos para garantizar la integridad de los trabajadores y la calidad de los resultados obtenidos. Los profesionales deben estar plenamente familiarizados con las medidas de control para prevenir accidentes y garantizar la fiabilidad de los análisis realizados.

Cualquier error en la manipulación de muestras o en el uso de equipos de laboratorio puede conducir a diagnósticos incorrectos, lo que pone en peligro la salud del paciente. Es esencial que los laboratorios estén equipados con materiales de alta calidad y que cumplan con las normativas de seguridad establecidas. Además, la disponibilidad de instalaciones adecuadas, una ventilación adecuada y un sistema de climatización son aspectos fundamentales para garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente(Soto, 2022).

#### **3.5.1 EQUIPOS DE QUÍMICA**

1. Los equipos de química modernos son altamente eficientes y ofrecen un manejo rápido de rutinas y situaciones urgentes, garantizando precisión y seguridad. Estos dispositivos cuentan con características como un detector de coágulos, un proceso

de walkaway eficiente, un lavador de cubetas integrado y la capacidad de carga continua de muestras y reactivos. Además, simplifican las operaciones diarias gracias a funciones como el lector de códigos de barras para reactivos y la conexión automática a sistemas informáticos de laboratorio, todo ello con un consumo de agua reducido.



### **Ilustración 3. Equipo de química CM 160**

Fuente: (CM 160 - Analizador de química clínica automático by Wiener Lab Group | MedicalExpo, n.d.)

2. El sistema de inmunoensayos quimioluminiscentes ofrece una capacidad de hasta 15 posiciones para reactivos y 50 posiciones para muestras. Utiliza un sistema de reacción que incluye separación magnética en tres fases y mezclado automático por vortex para garantizar una mezcla homogénea de reacción, reduciendo así el riesgo de contaminación. Además, cuenta con un sistema de drenaje de residuos líquidos y facilita el acceso al área operativa para el manejo de muestras. El procesamiento de muestras STATs es rápido y eficiente. Los reactivos líquidos están listos para su uso y se almacenan en un carrusel refrigerado con 15 posiciones. La sonda de acero inoxidable garantiza una manipulación segura de muestras y reactivos, con un lavado interior de alta presión que minimiza el riesgo de carryover. El sistema permite la carga continua de cubetas de reacción y ofrece un inventario en línea de todos los consumibles. El software es intuitivo y fácil de aprender, con opciones de programación de perfiles y navegación sencilla, incluyendo la capacidad de realizar consultas al host.



**Ilustración 4. CLIA 900**

Fuente: (CLIA 900 - Analizador de inmunología automático by Wiener Lab Group | MedicalExpo, n.d.)

3. El sistema modular consiste en tres componentes principales: el analizador de inmunoensayos por quimioluminiscencia CLIA 2000, el analizador de química clínica CMD 800i X1 y el sistema de procesamiento de muestras SPL 1000. El módulo de química clínica incluye características como sondas de reactivos y muestras que detectan líquidos, burbujas y protegen contra colisiones horizontales y verticales. Utiliza una lámpara halógena de tungsteno como fuente de luz y tecnología de detección fotométrica con óptica inversa. El módulo de inmunoensayos quimioluminiscentes ofrece una velocidad de hasta 240 test por hora, con un principio de medición que utiliza partículas superparamagnéticas y conjugados marcados con fosfatasa alcalina (ALP). Posee un disco de reactivos con 36 posiciones, refrigerado con carga continua y agitación de partículas magnéticas. Las sondas de reactivos y muestras también tienen características de detección y protección similares al módulo de química clínica, pero utiliza tecnología de detección por tubo fotomultiplicador (PMT).  
El módulo de referencia, llamado LE, forma parte del sistema de procesamiento de muestras SPL 1000 y se encarga de transferir automáticamente muestras desde el módulo de suministro de muestras (SDM) a las unidades analíticas de inmunoensayos y química clínica.
4. El analizador bioquímico autónomo es capaz de medir tanto la absorbancia como la concentración, y puede leer y calcular los resultados de ensayos clínicos colorimétricos de punto final y cinéticos. Cuenta con un bloque de incubación

integrado que mantiene una temperatura constante de 37°C y tiene una capacidad para 12 estaciones en una rueda de 6 filtros (con longitudes de onda de 340 a 700 nm). Permite la calibración de uno o varios puntos y tiene capacidad de almacenamiento en memoria no volátil para hasta 60 pruebas, incluyendo la curva de calibración. Las fallas comunes que pueden ocurrir incluyen problemas con el teclado, la impresora, la lámpara y la batería RAM. El mantenimiento general del equipo implica el cuidado de la ventiladora, la lámpara, la lupa y la rueda de filtro. En la parte trasera del equipo se puede visualizar la absorbancia, la cual es única para cada equipo.



**Ilustración 5. StatFax 1904**

Fuente: (Wiener lab., n.d.)

### 3.5.2 EQUIPOS DE HEMATOLOGÍA

1. El equipo de hematología DH50 de Dymind es un analizador automatizado ampliamente utilizado en laboratorios clínicos y hospitalarios. Ofrece una completa gama de parámetros hematológicos, incluyendo recuento de glóbulos rojos, blancos y plaquetas, así como hemoglobina y hematocrito. Su avanzada tecnología de análisis proporciona resultados precisos y fiables, mientras que su software intuitivo facilita la programación de pruebas y la generación de informes. Con su automatización avanzada y su compromiso con la calidad, el DH56 es una herramienta indispensable para la evaluación eficiente y precisa de muestras de sangre en entornos clínicos.



**Ilustración 6. DH 50**

Fuente: (*Products & Solutions-Dymind, n.d.*)

2. El analizador hematológico DH615 de Dymind es un dispositivo automatizado de alta calidad diseñado para realizar análisis completos de sangre. Con una amplia gama de parámetros hematológicos, que incluyen el recuento de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, así como la medición de hemoglobina y hematocrito, el DH615 proporciona resultados precisos y confiables gracias a su tecnología avanzada de contadores de células electrónicos y métodos de análisis ópticos. Su software intuitivo facilita la programación de pruebas, el almacenamiento de datos y la generación de informes, convirtiéndolo en una herramienta eficiente y fácil de usar para laboratorios clínicos y hospitalarios. Comprometido con la calidad y la precisión, el DH615 es una opción confiable para la evaluación hematológica en entornos médicos.

En cuanto a su funcionamiento, el DH615 opera mediante [impedancia/citometría de flujo] y consiste en [3/5] partes. Tiene una capacidad de procesamiento de [número de muestras] por hora y está disponible con opción de cargador automático o manual. Estos detalles son esenciales para comprender integralmente cómo realiza las tareas el dispositivo.



## Ilustración 7. DH 615

Fuente: (Products & Solutions-Dymind, n.d.)

### 3.5.3 EQUIPOS DE ELECTROLITOS

1. El equipo de electrolitos EasyLyte Plus de Medica es un analizador bioquímico diseñado específicamente para la medición rápida y precisa de los niveles de electrolitos en muestras de suero, plasma o sangre total. Los electrolitos son minerales esenciales para el funcionamiento adecuado del cuerpo humano y desempeñan un papel vital en diversas funciones fisiológicas, como el equilibrio de líquidos, la función muscular, la salud ósea y la transmisión de señales nerviosas.

El principio de funcionamiento del EasyLyte Plus se basa en la tecnología de electroquímica selectiva. Este equipo utiliza electrodos específicos para cada electrolito que reaccionan con las sustancias presentes en la muestra para generar una corriente eléctrica proporcional a la concentración del electrolito en cuestión. La lectura de esta corriente eléctrica se convierte luego en una medida numérica de la concentración de electrolitos en la muestra.

El EasyLyte Plus es capaz de medir varios electrolitos importantes, incluyendo sodio, potasio, cloruro, ion bicarbonato ( $\text{CO}_2$ ), y calcio ionizado. Estos electrolitos son críticos para el mantenimiento de la homeostasis en el cuerpo humano y son indicadores clave de la función renal, cardíaca y metabólica.

Este equipo es ampliamente utilizado en entornos clínicos, como laboratorios hospitalarios, consultorios médicos, unidades de cuidados intensivos y salas de emergencia, donde se requiere una evaluación rápida y precisa de los electrolitos para diagnosticar y monitorear una amplia variedad de condiciones médicas, como desequilibrios electrolíticos, insuficiencia renal, deshidratación, acidosis y alcalosis, entre otros.



## Ilustración 8.EasyLyte Plus

Fuente: ("EasyLyte," 2013)

### 3.5.4 AUTOCLAVES BIOBASE

1. La autoclave de BioBase es un equipo de esterilización de alta eficiencia utilizado en laboratorios, hospitales, clínicas y otros entornos de atención médica y de investigación. Su función principal es esterilizar instrumentos, equipos y materiales mediante la aplicación de calor y presión, lo que garantiza la eliminación de microorganismos patógenos y otros agentes infecciosos.

El principio de funcionamiento de la autoclave se basa en la generación de vapor a alta presión, que es capaz de alcanzar temperaturas superiores a los 121°C (250°F). Este calor extremo y la presión combinada son letales para la mayoría de los microorganismos, incluyendo bacterias, virus, hongos y esporas bacterianas, eliminándolos de manera efectiva y asegurando la esterilidad de los objetos tratados. Este equipo es esencial en entornos donde la esterilidad es crítica, como en la preparación de medios de cultivo, la esterilización de material de laboratorio, la instrumentación quirúrgica y la preparación de dispositivos médicos. Además, la autoclave de BioBase es una herramienta clave en el cumplimiento de estándares de seguridad y regulaciones sanitarias en el manejo de material biológico y en la prevención de infecciones nosocomiales.



## Ilustración 9.Autoclave BioBase

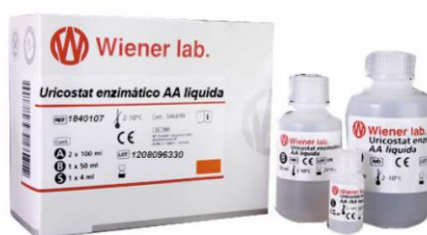
Fuente: (*Portable Autoclave - Buy BIOBASE*, n.d.)

### 3.5.5 REACTIVOS WIENER LAB

Son algunos de los reactivos que Quality como empresa distribuye.

#### 3.5.5.1 *Uricostat Enzimático AA líquido*

Es un producto diseñado para detectar los niveles de ácido úrico en suero. El ácido úrico, un compuesto derivado del metabolismo de las purinas, ácidos nucleicos y nucleoproteínas, es conocido por variar en concentración de un individuo a otro debido a factores como sexo, dieta, origen étnico, constitución genética y embarazo. La detección de niveles anormales de ácido úrico en suero puede indicar desórdenes en el metabolismo de las sustancias que lo generan o problemas en su eliminación, siendo esencial para evaluar la salud y función metabólica del individuo.



**Ilustración 10. Uricostat Enzimático AA líquido**

Fuente: (Wiener lab., n.d.)

#### 3.5.5.2 *Bilirrubina Directa*

La bilirrubina es un subproducto resultante de la descomposición del grupo hemo por el sistema mononuclear fagocítico, existiendo en dos formas, conjugada y no conjugada. La bilirrubina no conjugada, también conocida como indirecta, es transportada por la albúmina al hígado, donde se une al ácido glucurónico en los hepatocitos para transformarse en bilirrubina conjugada, o directa, facilitando su excreción a través de la bilis. Los niveles de bilirrubina directa se analizan para investigar la causa de la ictericia, ya sea pre-hepática, hepática o post-hepática. Incrementos en los niveles de bilirrubina directa suelen observarse en enfermedades hepáticas como la hepatitis y en casos de colestasis post-hepática. La

bilirrubina directa reacciona con la sal de diclorofenildiazonio (DPD), produciendo un azocompuesto de color rojo en una solución ácida.



### Ilustración 11. Bilirrubina directa

Fuente:(*Wiener lab.*, n.d.)

## 3.6 TIPOS DE MANTENIMIENTOS

Por definición, el mantenimiento se refiere al conjunto de actividades y precauciones necesarias para garantizar que las instalaciones, equipos, maquinaria y otros activos puedan seguir operando de manera óptima. Esta tarea es esencial para el funcionamiento adecuado de cualquier negocio, especialmente aquellos que dependen de equipamiento o maquinaria para sus operaciones(*Diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo*, n.d.).

### 3.6.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

El mantenimiento preventivo, también conocido como rutinario, se lleva a cabo de manera planificada con el objetivo de prevenir la ocurrencia de averías en los activos, equipos electrónicos, vehículos automotores, maquinaria pesada, entre otros. Su principal propósito es evitar o reducir al mínimo las consecuencias de posibles fallas en el equipo, asegurando así su correcto funcionamiento y confiabilidad. Se diferencia del mantenimiento correctivo, que se encarga de reparar o poner en funcionamiento aquellos equipos que han dejado de operar correctamente o están dañados. Implementar un plan de mantenimiento preventivo conlleva una serie de beneficios significativos:

- Prevención de fallas graves y costosas reparaciones.
- Reducción de tiempos de inactividad debido a paradas no planificadas.
- Prolongación de la vida útil de los activos.
- Mejora de las condiciones de trabajo para el personal.
- Reducción de costos asociados al mantenimiento.

- Optimización de los recursos disponibles, incluyendo mano de obra, repuestos y servicios.

En la empresa, existe un protocolo de mantenimiento preventivo que va esquematizado por meses, de acuerdo las necesidades de la empresa, cada equipo tiene uno o dos encargados los cuales se encargan de estar realizando el mantenimiento preventivo para evitar futuro gastos y fallos al equipo como también al cliente.

### 3.6.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

El mantenimiento correctivo, también denominado no rutinario, se encarga de corregir los defectos identificados en los equipos o instalaciones. Es la forma más básica de mantenimiento y consiste en la localización y reparación de averías o defectos una vez que estos se han manifestado. En esencia, implica reparar lo que está averiado o dañado.

Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo después de que se haya producido una falla o avería en el equipo y, por lo tanto, no puede planificarse con antelación. Esto puede generar costos imprevistos en términos de reparaciones y repuestos, ya que puede ser necesario reemplazar piezas del equipo en caso de desgaste o daño. Es común encontrar este tipo de mantenimiento en equipos de cómputo, donde el desgaste de ciertas piezas puede ser inevitable con el tiempo.

El mantenimiento preventivo y correctivo son dos enfoques complementarios que se utilizan para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos y activos de una organización, cada uno con sus propias características y beneficios.

Quality al igual que el mantenimiento preventivo, tiene un protocolo en el cual se estima el tiempo de uso del equipo y a través de las revisiones de mantenimiento preventivo del equipo se realiza el cambio de piezas aun si el equipo no lo necesita. El proceso relacionado con los protocolos de mantenimiento normalmente en los laboratorios certificados lo hacen por medio de calendario estipulado, el laboratorio lleva el orden y secuencia de cuando le toca el mantenimiento ya sea preventivo o correctivo al equipo por lo que el cliente como tal, solicita los mantenimientos.

## IV. DESARROLLO

En esta sección se registrará un registro detallado de todas las tareas llevadas a cabo por el estudiante en cada una de las semanas de su período de prácticas profesionales.

### 4.1 SEMANA 1: ENERO 15-19

#### 4.1.1 OBJETIVOS

- Conocer acerca del funcionamiento, personal y orden en el taller de servicio técnico.
- Aprender sobre los equipos que distribuye la empresa y cuáles son los más utilizados.
- Dar mantenimiento a equipos de distribución.

#### 4.1.2 INTRODUCCIÓN

En la primera semana, se realizó mantenimientos correctivos y se recibieron capacitaciones de los equipos, de distribución como también visitas en laboratorios, se logró conocer gran parte de los reactivos que funcionan para poder operar los equipos que hasta ese momento se encontraban en taller.

#### 4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- **Capacitación del equipo de Hematología DH 26 y Coatron, Mantenimiento correctivo a counter 31 AL, Mantenimiento correctivo Stat fax 4500, Mantenimiento preventivo EasyLyte Plus**
- **Necesidad:** Capacitación de los equipos como también la corrección y soluciones para que los equipos queden operando.
- **Responsables:** Ing. Nataly e Ing. René
- **Desarrollo y solución de actividad.**

En la capacitación del equipo de hematología de tres partes DH 26, se pudo comprender acerca del funcionamiento del equipo, así como los tipos de datos que daba el equipo, los rangos aceptables, los controles de calidad y el funcionamiento del equipo hidráulico, se realizaron los controles de calidad del equipo para poder proceder al calibrarlo para poder ser enviado, así como también se le paso muestra de tal modo de asegurarse de que el equipo estaba operando correctamente para poder ser enviado al comprador.



**Ilustración 12. DH 26**

Fuente: Autoría Propia 2024

Se recibió la capacitación de un equipo de tiempos de coagulación conocido como Coatron, este equipo funciona para poder ver el tiempo de coagulación de la sangre del paciente antes de someterse a cirugía, esto se realiza mediante ciertos reactivos y en un rango de tiempo que el equipo indica cuando es momento de empezar a pipetear la muestra y el reactivo para lograr empezar a hacer el proceso de coagulación, se logró comprender la necesidad de ser ágil y la necesidad de tener las certezas de cada uno de los reactivos y la cantidad puesta es la correcta.



**Ilustración 13. Capacitación Coatron**

Fuente: Autoría Propia 2024

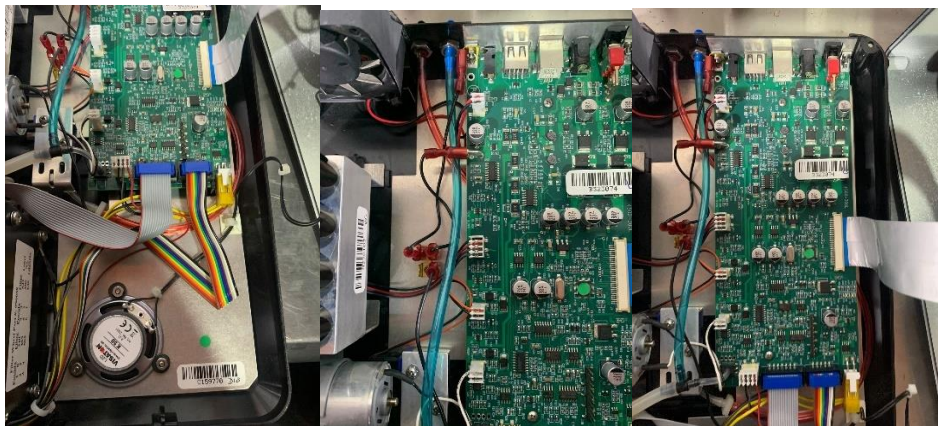
Se realizó mantenimiento correctivo a Counter 31 AL, primero, se visualizó el diagnóstico, el equipo venia de estar parado casi el año completo por lo que venían todas sus válvulas, mangueras obstruidas y lanzaba los datos más altos y bajos de lo que normalmente es el rango. Se realizaron pruebas de desobstrucción para poder hacer el limpiado de válvulas mediante un cleanser. Posterior a eso, se realizó el cambio del circuito hidráulico del equipo para poder empezar a correrlo.



**Ilustración 14. Mantenimiento correctivo Counter 31 AL**

Fuente: Autoría Propia 2024

Se realizó mantenimiento correctivo a un StatFax 4500, este equipo fue ingresado al taller debido a que no funcionaba el táctil de la pantalla, se realizaron pruebas de funcionamiento y solo funcionaba por momentos por lo que se decidió, utilizar la carcasa de otro Statfax 4500 que solo le funcionaba la pantalla más tenía problemas de placas.



**Ilustración 15. StatFax4500 placas internas**

Fuente: Autoría Propia 2024

Mantenimiento preventivo a equipo de laboratorio Bueso Arias EasyLyte Plus , se realizó el mantenimiento rutinario del equipo pasándole los controles de calidad asegurándose de que el equipo siguiera en buen estado dando los datos de referencia establecidos como tal.



**Ilustración 16. Mantenimiento Preventivo EasyLyte**

Fuente: Autoría Propia 2024

## **4.2 SEMANA 2 ENERO 22-26 ENERO**

### 4.2.1 OBJETIVOS

- Revisión de equipos de hematología de 3 y 5 partes.
- Ejecución de mantenimientos correctivos de equipos.
- Pruebas de funcionamientos a equipos.

### 4.2.2 INTRODUCCIÓN

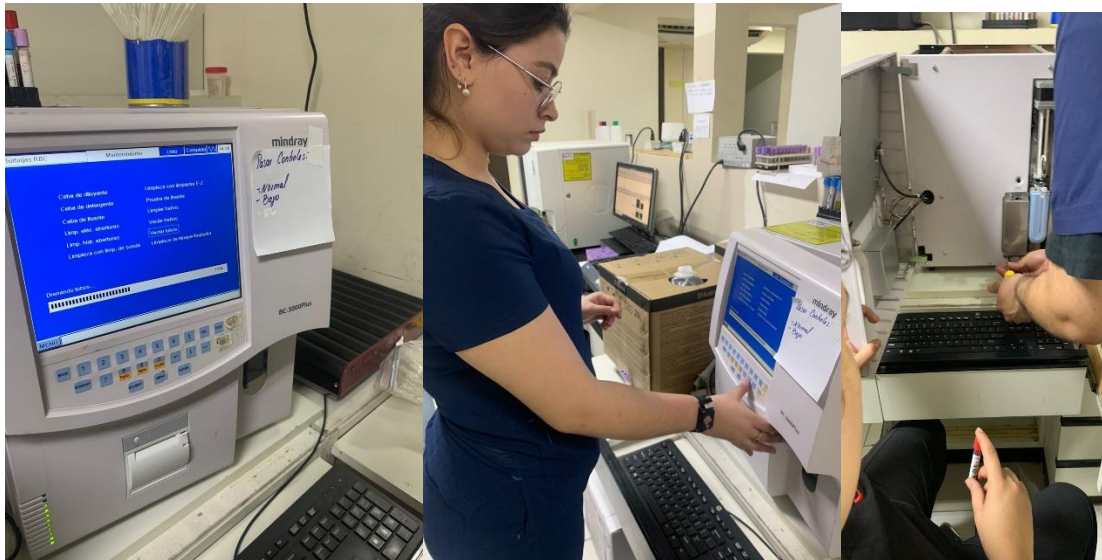
La revisión y mantenimiento de los equipos de la empresa previo a instalar, así como también la revisión de ellos en el lugar tienen un rol especial el cual va en pos de la excelencia de uso de cada equipo para poder brindar un servicio eficiente y de una buena calidad en base a resultados.

### 4.2.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- ***Gira a La Ceiba instalación de quipos y mantenimiento preventivos. Prueba de funcionamiento equipos dh26 y dh 36, prueba de funcionamiento autoclave BioBase.***

- **Necesidad:** Brindar capacitación al personal, instalación de equipos a nuevos clientes y probar el principio de funcionamiento de los equipos.
- **Responsables:** Ing. René E Ing. Nataly , Ing. Carballo
- **Desarrollo y solución.**

Gira La Ceiba, en la Gira de La ceiba, se visitaron 3 hospitales, el laboratorio clínico Dantoni del este, laboratorio de COPECO, y laboratorio del Hospital Regional de Atlántida. En el hospital de Atlántida se realizó el mantenimiento correctivo a el equipo de hematología Mindray bc 3000, tenía un error de rotación él se le cambiaron los sensores del opto para poder poner en funcionamiento el equipo, así como también se llegó a la conclusión que la razón por la que el equipo daba ese problema es porque no tienen aire acondicionado y el lugar es muy caliente para el uso demandante del equipo como tal. En el laboratorio Dantoni se iba a realizar la instalación y capacitación del equipo dh36, sin embargo, no tenían reactivos debido a la huelga que había en ese momento por lo que solo se procedió a dejar el equipo y el personal lo instalaría, se hizo la visita a COPECO, se realizó la instalación del dh 26 y la capacitación al personal.



**Ilustración 17. Gira a La Ceiba**

Fuente: Autoría Propia 2024

Se realizó la prueba de funcionamiento de autoclave de Biobase para poder verificar si la autoclave estaba funcional y que lapsos de realizar las operaciones tomaba para poder prepararla y mantenerla de respaldo.



**Ilustración 18. Autoclave BioBase**

Fuente: Autoría Propia 2024

### **4.3 SEMANA 3 29 ENERO – 02 FEBRERO DE 2024**

#### 4.3.1 OBJETIVOS

- Realizar la instalación correcta de equipos a los lugares correspondientes.
- Visualizar y comprender de manera efectiva el protocolo y proceso de instalación.

#### 4.3.2 INTRODUCCIÓN

La instalación correcta de los equipos es un pilar fundamental para el funcionamiento continuo y la fácil utilidad para el usuario, los equipos de laboratorio tienden a llevar un proceso riguroso de calibración al momento de instalar especialmente los de química, posterior a eso es de la manera que usuario cuide los equipos será la funcionalidad de este.

#### 4.3.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- ***Instalación CM250 Y DH615 Hospital Regional Militar del Norte***

- ***Necesidades: Implementación de equipos automatizados química y hematología para la nueva demanda de uso del Hospital Militar.***
- ***Responsables: Ing.Nataly,Ing. Carballo , Ing. René***
- ***Desarrollo y solución:***

Se realizó la instalación del equipo de hematología DH 615 al hospital Militar, este equipo es un equipo de 5 partes con inteligencia artificial es uno de los más avanzados que maneja la empresa como tal, se procedió a realizar la instalación correcta tanto como el abastecimiento de reactivos como también la calibración y la prueba de controles, también se realizó la capacitación al personal para que se puedan familiarizar con el equipo.

Así como también, se realizó la instalación correcta de lo que es el CM 250 un equipo de química dando también la capacitación al personal y pasándole los controles de calidad para proceder a la calibración de cada una de las pruebas y queda listo para el uso de la LIS (por sus siglas en inglés, mejor conocido como **(Sistema para la Gestión de Laboratorios Clínicos)**, del hospital militar.



**Ilustración 19. Instalación LIS Hospital Militar**

Fuente: Autoría Propia 2024

#### **4.4 SEMANA 4 5 FEBRERO – 10 FEBRERO**

##### 4.4.1 OBJETIVOS

- Recibir la capacitación del funcionamiento de lo que es el equipo de pruebas especiales SNIBE DIAGNOSTICS

##### 4.4.2 INTRODUCCIÓN

La capacitación del personal técnico en el ámbito de pruebas especiales es esencial para poder garantizar el servicio completo y el cumplimiento de retos ante diversas situaciones.

##### 4.4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- **Capacitación MAGLUMI snibe diagnostics.**

- **Necesidades: Capacitación del personal acerca de los equipos MAGLUMI**
- **Responsables: Ing. Nataly, Ing. Carballo , Ing. René**
- **Desarrollo y solución:**

En el lapso de la semana el personal del departamento de biomédica recibió la capacitación dada por los representantes de snibe diagnostics de forma presencial, a la misma vez interactuando con el equipo para poder establecer y entender el funcionamiento del equipo como tal.



**Ilustración 20. Maglumi X3**

Fuente: Autoría Propia 2024

## 4.5 SEMANA 5 12 FEBRERO – 17 FEBRERO

### 4.4.1 OBJETIVOS

- Implementar el mantenimiento correctivo y preventivo, de los equipos distribuidos.

### 4.4.2 INTRODUCCIÓN

En el lapso de la semana se realizó el mantenimiento preventivo de los equipos en este caso, DPH10 que es un equipo básico de hematología, así como también el equipo de química CM 250 del hospital militar.

### 4.4.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- **Mantenimiento correctivo a equipo de hematología de Dymind DPH10 Y actualización de software. CM 250 Hospital Militar actualización de software y pruebas de calibración**
- **Necesidades: Actualización de software de los equipos.**
- **Responsables: Ing. Nataly, Ing. Carballo, Ing. Harold**
- **Desarrollo y solución:**

Se realizó la actualización de software ya que presentaban problemas de repetibilidad en los resultados y después de realizar los cambios necesarios se determinó que era una actualización que requería, eso se habló con las personas encargadas de DYMIND el cual dieron la aprobación de poder realizar la actualización vía remota.



**Ilustración 21. DPH10 Equipo de hematología**

Fuente: Autoría Propia 2024

En el caso del CM250 representaba un problema al momento de hacer el lavado de cubetas, uno de los que más daba problema resultó ser que el lavador se trancaba se reportó el error y resultó ser problema del sensor mejor conocido como el optoacoplador que no indicaba cuando el lavador ya subía o permanecía abajo, una vez haciendo el cambio del sensor el problema disminuyó mas siempre pasaba, entonces se procedió contactar al fabricante y recomendaron una actualización de Firmware y Hardware.



**Ilustración 22. CM 250 Actualización FIRMWARE Y HARDWARE**

Fuente: Autoría Propia 2024.

#### **4.6 SEMANA 6 19 FEBRERO -24 FEBRERO**

##### 4.6.1 OBJETIVOS

- Implementar el mantenimiento correctivo y preventivo, de los equipos en las zonas de la costa.
- Implementar inventariado de repuestos para poder hacer un orden y registro de los repuestos en bodega.

##### 4.6.2 INTRODUCCIÓN

En el lapso de la semana se realizó mantenimiento correctivo y preventivo a equipos localizados en CIS la López y el Hospital de la Bahía en Puerto Cortés.

#### 4.6.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- **Mantenimiento correctivo a equipo de hematología de BioBase 6190**
- **Mantenimiento preventivo counter 19 Al**
- **Inventariado de repuestos de bodega Quality**
- **Necesidades: Reparación de los equipos del laboratorio.**
- **Responsables: Ing.Nataly,Ing. Carballo.**
- **Desarrollo y solución:**

Se realizó mantenimiento preventivo al Counter 19 AL de CIS La López, presentaba errores en plaquetas por lo que tampoco contaban con controles hematológicos para poder dejar el equipo listo y calibrarlo, posterior al diagnóstico se realizó un mantenimiento preventivo, en el que conlleva limpieza de partes y lubricación, por último, se le pasaron controles.



**Ilustración 23. Counter 19 Al**

Fuente: Autoría Propia 2024.

Se realizó mantenimiento correctivo a equipo de Hematología de hospital de la Bahía, el equipo aparentemente estaba bien, solo ocupaba hacer una revisión, no estaba funcional desde hacía 8 meses por lo que se procede a encender y tenía todo el lisante cristalizado, se procedió a realizar limpieza de sus partes al ponerlo en función se determinó que el equipo no detectaba el diluyente.



**Ilustración 24. BioBase Hematología 6190**

Fuente: Autoría Propia 2024.

Se comenzó con el inventariado de repuestos de bodega de la empresa, este inventario tiene como objetivo y propósito de realizar una gestión y orden de lo que son los repuestos de los equipos que distribuye la empresa.

Codigo	Descripcion	Precio de compra	Cantidad	Tipo	Unidad
3001-00-9056	REACTIVO		1	en existencia	2
3001-00-34941	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34942	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34943	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34944	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34945	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34946	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34947	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34948	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34949	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34950	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34951	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34952	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34953	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34954	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34955	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34956	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34957	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34958	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34959	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34960	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34961	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34962	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34963	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34964	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34965	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34966	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34967	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34968	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34969	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34970	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34971	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34972	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34973	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34974	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34975	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34976	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34977	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34978	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34979	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34980	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34981	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34982	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34983	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34984	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34985	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34986	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34987	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34988	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34989	REACTIVO		1	en existencia	3
3001-00-34990	REACTIVO		1	en existencia	3

**Ilustración 25. Inventariado de repuestos**

Fuente: Autoría Propia 2024.

## 4.7 SEMANA 7 26 FEBRERO -2 MARZO

### 4.7.1 OBJETIVOS

- Implementar inventariado de repuestos para poder hacer un orden y registro de los repuestos en bodega.

## 4.7.2 INTRODUCCIÓN

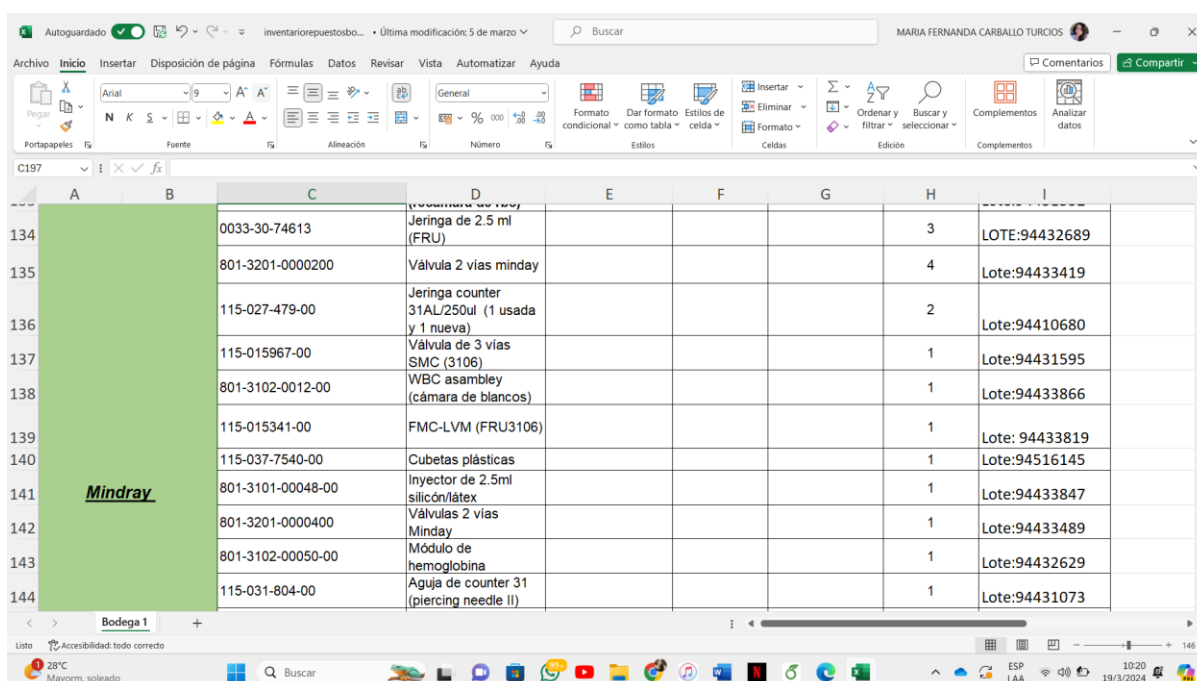
En el lapso de la semana se realizó el inventariado de los repuestos.

## 4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- **Inventariado de repuestos de bodega Quality**
- **Necesidades: Reparación de los equipos del laboratorio.**
- **Responsables: Ing.Nataly,Ing. Carballo.**

### **Desarrollo y solución:**

Durante la semana se realizó el inventariado de los repuestos de todos los equipos, se realizó la clasificación de cada repuesto por equipo.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
134			0033-30-74613	Jeringa de 2.5 ml (FRU)				3	LOTE:94432689
135			801-3201-0000200	Válvula 2 vías minday				4	Lote:94433419
136			115-027-479-00	Jeringa counter 31AL/250ul (1 usada y 1 nueva)				2	Lote:94410680
137			115-015967-00	Válvula de 3 vías SMC (3106)				1	Lote:94431595
138			801-3102-0012-00	WBC assembly (cámara de blancos)				1	Lote:94433866
139			115-015341-00	FMC-LVM (FRU3106)				1	Lote: 94433819
140			115-037-7540-00	Cubetas plásticas				1	Lote:94516145
141		<b>Mindray</b>	801-3101-00048-00	Inyector de 2.5ml silicon/látex				1	Lote:94433847
142			801-3201-0000400	Válvulas 2 vías Minday				1	Lote:94433489
143			801-3102-00050-00	Módulo de hemoglobina				1	Lote:94432629
144			115-031-804-00	Aguja de counter 31 (piercing needle II)				1	Lote:94431073

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
80			18250sp	tapa para papel				2	
81			102509sp	Bateria snapat				1	
82			995005sp	Bloque calefactor				3	
83			995004sp	Interfaz de fotometro				2	
84			102002sp	Fusibles 600 mamp/250v				9 sets de 2 y 1 set 1	
85				Covertor para equipo Statfax 1904				2	
86			995006sp	Interfaz de impresora				6	
87				Display Led				3	
88			162529SP	Pantalla LCD sin tarjeta				9	
89			163081	Microcontrolador				1	
90			163061sp	Memoria emprom versión vieja				6	
91			163065sp	Eprom				3	
92			163012	Drivee quad motor				10	
93			104502sp	Ventiladora				1	
94			163059	IC				2	

**Ilustración 26. Inventario de repuestos de dos equipos**

Fuente: Autoría Propia 2024.

#### **4.7 SEMANA 8 4 MARZO -9 MARZO**

##### **4.7.1 OBJETIVOS**

- Cumplir con las actividades dentro del taller

##### **4.7.2 INTRODUCCIÓN**

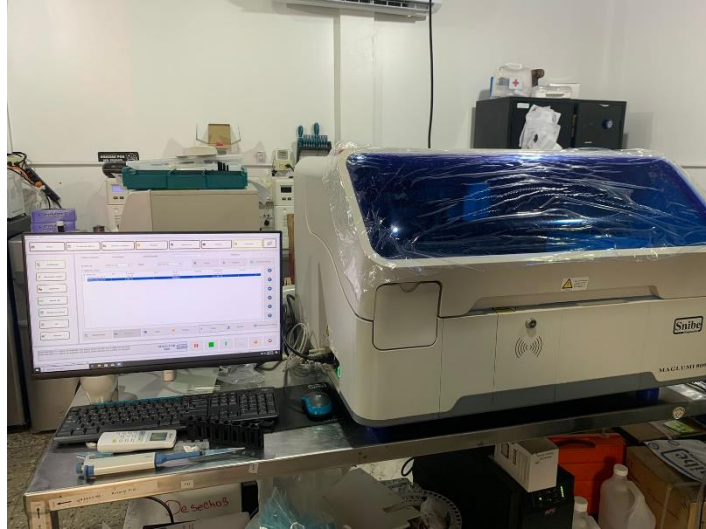
En el lapso de la semana se realizó visita a varios establecimientos, se probó los equipos para poder ejecutar las instalaciones

##### **4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- **Prueba de equipos SNIBE**
- **Mantenimiento correctivo cm250**
- **Visita a Puerto Cortés hospital del caribe.**
- **Necesidades: Reparación de los equipos de laboratorio.**
- **Responsables: Ing.Nataly,Ing. Carballo.**

### **Desarrollo y solución:**

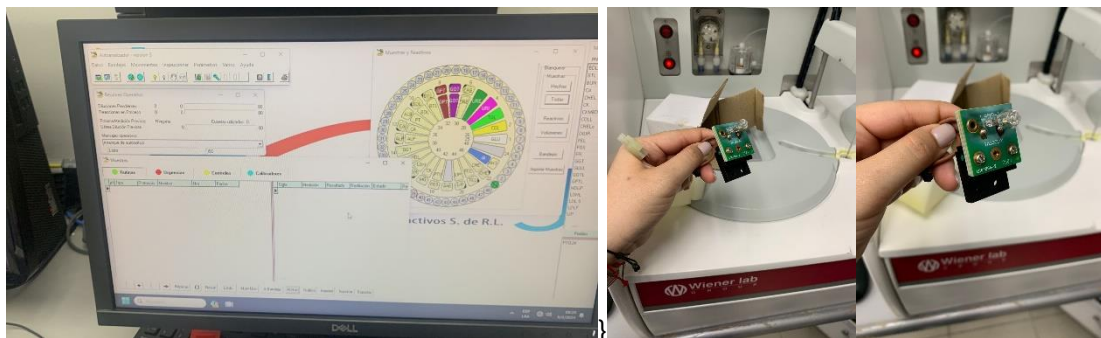
Antes de las instalar los equipos se hace prueba de ellos para asegurarse de que todo esta bien, los equipos de Snibe Diagnostic fueron probados



**Ilustración 27. Maglumi 800**

Fuente: Autoría Propia 2024.

En el hospital del caribe, se realizó cambio de lámpara de fotómetro al equipo de química CM 250, debido a que no hacía las lecturas correctas al momento de pasar las pruebas y aparecía error en la lectura fotométrica.



**Ilustración 28. Cm250 Hospital del Caribe**

Fuente: Autoría Propia 2024.

## **4.8 SEMANA 9 11 MARZO -15 MARZO**

### 4.7.1 OBJETIVOS

- Cumplir con las actividades dentro del taller.
- Realizar las actividades de inventariado.

### 4.7.2 INTRODUCCIÓN

En el lapso de la semana se realizó el inventariado de los repuestos y consumibles dentro que están disponibles

### 4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- ***Inventariado de repuestos***
- ***Necesidades: Realizar la logística correcta del inventariado.***
- ***Responsables: Ing.Nataly,Ing. Carballo.***

### ***Desarrollo y solución:***

En el taller de Quality, la gestión de equipos se ha convertido en un proceso integral respaldado por una amplia gama de equipos especializados. Esta diversidad de equipos implica una complejidad logística considerable, ya que cada uno requiere un conjunto único de repuestos para garantizar su funcionamiento adecuado.

Para abordar esta necesidad, se ha implementado un sistema de gestión exhaustivo que asegura la disponibilidad oportuna de repuestos para cada equipo. Este sistema se basa en la identificación precisa de cada repuesto, asignándole un número de parte único que lo vincula directamente con el equipo correspondiente.

Cada repuesto se clasifica minuciosamente según su número de parte, lote y cantidad, lo que facilita su ubicación y seguimiento dentro del inventario del taller. Este enfoque garantiza la disponibilidad de los repuestos cuando se necesitan, y permite una gestión eficiente de los niveles de inventario y la reposición proactiva de los mismos.

Además, la logística de los repuestos se ha optimizado para garantizar su entrega oportuna y precisa. Se han establecido procedimientos claros para la solicitud, el almacenamiento y la

distribución de repuestos, minimizando los tiempos de inactividad y maximizando la productividad del taller.

Feb/19/2024		QUALITY SISTEMAS Y REACTIVOS		1	
Catalogo de Articulos de Inventario					
Codigo	Descripcion	Precio de Venta	Gravado	Tipo	UNI
<b>01-01-04-01-03</b>	<b>REPUESTOS EASY LYTE</b>				
000173-001	ELECTRODE JACK	0.00	15.00	01-02-01-01	
000885-003	ASSY ELECTRODE HOUSING 3CH CL, W/LBL	3,296.00	15.00	01-02-01-01	
005706-001	PCB ASSEMBLY, DISPLAY EL2 / TECLADO EASYLYTE	0.00	15.00	01-02-01-01	
005845-001	CABLE PARA INTERFAZ	0.00	15.00	01-02-01-01	
006760-001	ASSY, DISPLAY EL2	0.00	15.00	01-02-01-01	
041-003	SUNFLOW AXIAL FAN 120X120X25MM	0.00	15.00	01-02-01-01	
110-1545	LUDGER PROWER & LIGHT 110V 56/60HZ	0.00	15.00	01-02-01-01	
1392-001	ASSY BRACKET MOTOR LED SCREW	0.00	15.00	01-02-01-01	
20.01.0932A	MEDICAL SYRINGE ASSEMBLY	0.00	15.00	01-02-01-01	
2108	SOLUTION VALVE	113.09	15.00	01-02-01-01	
2257	SAMPLE DETECTOR	9,739.00	15.00	01-02-01-01	
2258	MEMBRANE ASSEMBLY	0.00	15.00	01-02-01-01	
3001-10-07069	TUBING (ID1/16, OD1/8) 3M	0.00	15.00	01-02-01-01	
3003-30-54045	WBC BATH (WITHOUT RUBY)	0.00	15.00	01-02-01-01	
8481803990	VALVULA DE 2 VIAS	0.00	15.00	01-02-01-01	
8541409000	SENSOR VERTICAL	0.00	15.00	01-02-01-01	
880	LAMPARA HALOGENA EQUIPO URIT 880	0.00	15.00	01-02-01-01	
885-003	HOUSIN Na/K/CI	0.00	15.00	01-02-01-01	
A37774	PASTA TERMICA SABO JERINGA	0.00	15.00	01-02-01-01	
AP251	PISTONES DE REACTIVO 2ML DIATRON	4,351.11	15.00	01-02-01-01	
B0190103050011	INTERRUPTOR OPTO ELECTRICO / BK-200MINI	0.00	15.00	01-02-01-01	
B01902010408019	TUBERIA DE TEFLON	0.00	0.00	01-02-01-01	
C-FFC	CABLE FFC	0.00	0.00	01-02-01-01	
LCD-D	LCD DISPLAY	0.00	15.00	01-02-01-01	
M90-100071	TUBING (ID3/32, OD5/32) 3M	0.00	15.00	01-02-01-01	
S- REACTIVO	SONDA DE MUESTRA PARA BK200 MINI	0.00	15.00	01-02-01-01	
S-MEZCLADO	SONDA DE MEZCLADO PARA BK200 MINI	0.00	0.00	01-02-01-01	
<b>27</b>					
<b>01-01-04-01-03</b>	<b>AWARENESS STAT-FAX 2600</b>				
132060SP	CORREA DE MECANISMO DE BANDEJA DE LAVADO 2600	0.00	15.00	01-02-01-02	
137140SP	FILTRO DE ESPACE 2600	0.00	15.00	01-02-01-02	
137150SP	VALVULA CHECK ELISA	0.00	15.00	01-02-01-02	

01-01-04-01-03		CELLDYN 1700-1800		
14000	MANGUERA PARA CELLDYN 1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
2100502	ABRAZADERA PARA VALVULA CHECK	0.00	15.00	01-02-01-06
3108102	VALVULA CHECK P CELLDYN 1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
9210255	JERINGA DE DILUYENTE P/CD 1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
ADP-TEC-PS2	ADAPTADOR DE TECLADO PS2-CD1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
BLQ-LIMP-CD170	BLOQUE LIMPIADOR DE AGUJA CD-1700	0.00	15.00	01-02-01-06
BOMB-CD1800/17	BOMBA PARA CD 1700/1800	0.00	15.00	01-02-01-06
CD 1700/1800	JERINGA/LISANTE PARA CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
CD 1700/1800 AG	AGUJA TOMA MUESTRA CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
CD 1700/1800 SE	SENSOR DE PRESION/CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
CD 1700/1800-B	JERINGA DE MUESTRA	0.00	15.00	01-02-01-06
CD 1700/1800-C	FILTRO DE ACUMULACION DE PRESION	0.00	15.00	01-02-01-06
CD1000	TARJETA PAM P/ CELLDYN 1800	0.00	15.00	01-02-01-06
CD1001	TARJETA SPM PARA CELLDYN 1700	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1700	DISCO DURO PARA CELLDYN 1700	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1700/1800 VA	VALVULA DE JERINGA DE DILUYENTE CD	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1700-CCM	TARJETA CCM PARA CD-1700	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1700-DCM	TARJETA DCM PARA CD1700	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1700PAM	TARJETA PAM PARA CD1700	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1800/1700-ME	TARJETA METERING DE ROJOS CD 1700/1800	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1800-CCM	TARJETA CCM PARA CD 1800	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1800-LCD	TARJETA DE VIDEO PARA CD 1800	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-1800-SPM	TARJETA SPM PARA CD 1800	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-9340043	VALVULA SOLENOIDE ABIERTA CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-9340044	VALVULA SOLENOIDE CERRADA	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-JEG-DILUY	JERINGA DE DILUYENTE CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-SENS-DES	SENSOR DE DESECHO CON CABLE CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
CD-VAL-CHEC	VALVULA CHECK CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
FLT-CD1700/1800	FILTRO DE AIRE/CD1700/1800	0.00	15.00	01-02-01-06
JEG-CD1700/1800	JERINGA DE MUESTRA 100UL CELLDYN	0.00	15.00	01-02-01-06
JMCD0001	JERINGA DE MUESTRA PARA CELLDYN 1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
Q001050	CABLE ALIMENTADOR DE CORRIENTE	0.00	15.00	01-02-01-06
RBC001	TRANSDUCTOR DE ROJOS P/CELLDYN 1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
WBCT001	TRANSDUCTOR DE BLANCOS P/CELLDYN 1700-1800	0.00	15.00	01-02-01-06
WD2500HHTZ	DISCO DURO PARA CELLDYN 1800	0.00	15.00	01-02-01-06

35

## Ilustración 29. Logística de inventariado de repuestos.

Fuente: Autoría Propia 2024.

### 4.8 SEMANA 10 18 MARZO - 22 MARZO

#### 4.7.1 OBJETIVOS

- Gestionar la logística de inventariado de consumibles
- Realizar las actividades de inventariado.

#### 4.7.2 INTRODUCCIÓN

En el lapso de la semana se realizó el inventariado de consumibles dentro que están disponibles en bodega de Quality SPS.

#### 4.7.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- ***Inventariado de consumibles***
- ***Necesidades: Realizar la logística correcta del inventariado.***
- ***Responsables: Ing. Nataly, Ing. Carballo.***
-

***Desarrollo y solución:***

A lo largo de la semana pasada, se llevó a cabo en el taller de Quality una dedicada coordinación logística de los diluyentes y consumibles, con un enfoque particular en los equipos empleados en los procesos de hematología y química. Esta atención especial se debió a la importancia crítica de estos elementos para el funcionamiento adecuado de dichos equipos y, en última instancia, para la calidad de los resultados obtenidos.

Con el objetivo de asegurarse de tener un control preciso de los recursos disponibles, se realizó un inventario completo de estos diluyentes y consumibles. Este proceso meticuloso permitió obtener una visión clara y precisa de la cantidad disponible de cada elemento, así como de su estado y ubicación dentro del inventario.

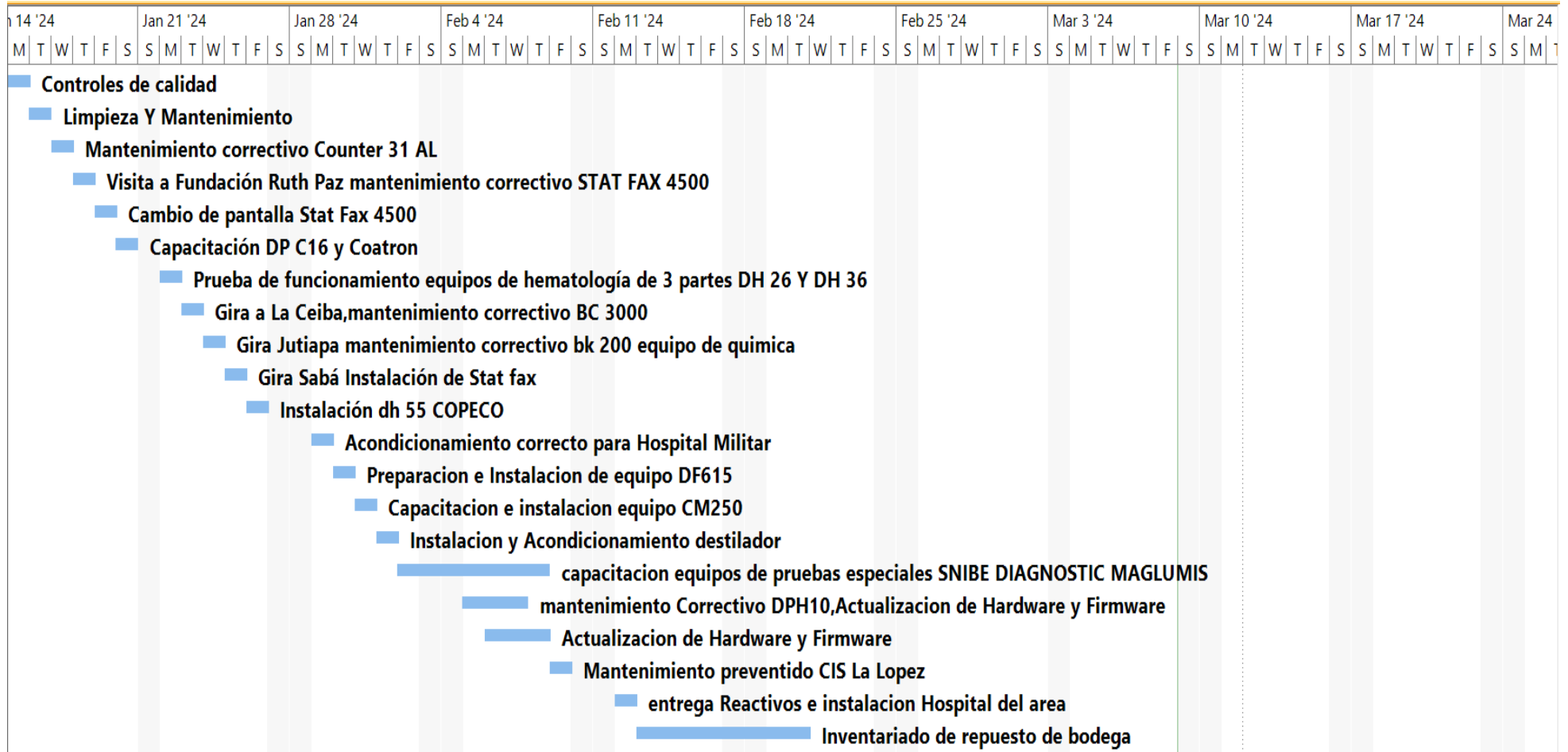
El propósito principal de este inventario fue facilitar una gestión más efectiva de la entrada y salida de estos productos. Al conocer exactamente lo que tenían disponible, el equipo pudo planificar de manera más eficiente las compras necesarias para reponer el stock y también identificar oportunidades para la venta de productos que podrían estar en exceso o cerca de su fecha de vencimiento.



**Ilustración 30. Inventariado de consumibles**

Fuente: Autoría Propia 2024.

## V. DIAGRAMA DE GANTT







**Ilustración 31. Diagrama de GANTT**

Fuente: Autoría Propia 2024

## VI. TABLERO DE INDICADORES

SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4		SEMANA 5	
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor
Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	23	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	19	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	0	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	0	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	70
Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	2	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	20	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	110	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0
Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0
Horas dedicadas a la revisión de inventario	0	Horas dedicadas a la revisión de inventario	0	Horas dedicadas a la revisión de inventario	0	Horas dedicadas a la revisión de inventario	0	Horas dedicadas a la revisión de inventario	0
Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	10	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	16	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	13	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	90	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	0
Número de equipos médicos reparados/revisados	4	Número de equipos médicos reparados/revisados	7	Número de equipos médicos reparados/revisados	0	Número de equipos médicos reparados/revisados	0	Número de equipos médicos reparados/revisados	0

**Ilustración 32. Tablero de indicadores Semana 1-5**

Fuente: Autoría Propia 2024

SEMANA 6		SEMANA 7		SEMANA 8		SEMANA 9		SEMANA 10	
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor
Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	10	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	0	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	0	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	0	Horas dedicadas a revisión y reparación de equipos	0
Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0	Horas dedicadas a la preparación de equipos médicos	0
Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0	Horas dedicadas a la búsqueda de soluciones técnicas	0
Horas dedicadas a la revisión de inventario	30	Horas dedicadas a la revisión de inventario	37	Horas dedicadas a la revisión de inventario	35	Horas dedicadas a la revisión de inventario	35	Horas dedicadas a la revisión de inventario	35
Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	0	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	1	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	0	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	0	Horas dedicadas a la capacitación en equipos médicos	0
Número de equipos médicos reparados/revisados	2	Número de equipos médicos reparados/revisados	0	Número de equipos médicos reparados/revisados	0	Número de equipos médicos reparados/revisados	0	Número de equipos médicos reparados/revisados	0

**Ilustración 33. Tablero de indicadores Semana 6-10**

Fuente: Autoría Propia 2024

## VII. CONCLUSIONES

- El establecimiento de un programa de mantenimiento exhaustivo refleja una visión estratégica por parte de Quality Sistemas y Reactivos. En lugar de esperar a que surjan problemas, la empresa está adoptando una postura proactiva al implementar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Esta estrategia busca no solo resolver problemas existentes, sino también prevenir futuras interrupciones en el funcionamiento de los equipos, lo que a su vez contribuirá a la satisfacción del cliente y al éxito general de la empresa.
- La decisión de recopilar los manuales de los equipos, así como de impartir sesiones de capacitación al personal médico, demuestra un compromiso con el desarrollo y la mejora continua de las habilidades del equipo humano. Esta inversión en formación no solo garantiza que el personal esté equipado para utilizar los equipos de manera efectiva, sino que también les capacita para identificar y abordar problemas de mantenimiento de manera proactiva. Además, al adquirir un conocimiento profundo sobre los reactivos, se fortalece la comprensión integral del proceso, lo que puede conducir a una manipulación más segura y eficiente de los mismos.
- La planificación y ejecución de al menos seis intervenciones de mantenimiento al año, que incluyen tanto acciones preventivas como correctivas, muestran un enfoque pragmático hacia la gestión de recursos. En lugar de depender únicamente de reparaciones reactivas, la empresa está asignando recursos de manera proactiva para mantener el rendimiento óptimo de los equipos y prolongar su vida útil. Esto puede traducirse en una reducción de costos a largo plazo al minimizar el tiempo de inactividad y los gastos imprevistos asociados con averías repentinas.
- La identificación proactiva y la solución de problemas técnicos reflejan una cultura organizacional centrada en la mejora continua y la adaptación. Al abordar los problemas de manera proactiva, la empresa está demostrando su capacidad para identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas de manera oportuna. Esto puede resultar en una mayor eficiencia operativa y una mayor satisfacción del cliente

a medida que se reducen los tiempos de inactividad y se mejoran los estándares de calidad.

- Al mantener el funcionamiento óptimo de los equipos de laboratorio, Quality Sistemas y Reactivos no solo está cumpliendo con las expectativas del cliente, sino que también está construyendo una reputación sólida como proveedor confiable y de alta calidad en su sector. Esta reputación puede traducirse en mayores oportunidades de negocio y en relaciones duraderas con los clientes.

## **VIII. RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA**

- Protocolo de verificación antes de la entrega del producto así antes de entregar cualquier producto al cliente, es crucial realizar una verificación exhaustiva para garantizar que cumple con todas las especificaciones solicitadas. Esto incluye asegurarse de que el producto esté nuevo, sellado y sin abrir, especialmente en el caso de pruebas, reactivos o diluyentes. Además, es importante confirmar que los equipos estén en óptimas condiciones y que incluyan todos sus accesorios y componentes. Esta verificación minuciosa asegurará la satisfacción del cliente y mantendrá altos estándares de calidad en el servicio proporcionado.
- Mejorar la gestión de repuestos durante el mantenimiento durante cualquier tarea de mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, es esencial contar con los repuestos necesarios para garantizar una ejecución eficiente y completa del trabajo. La disponibilidad proactiva de estos repuestos no solo agiliza el proceso de mantenimiento, sino que también demuestra un compromiso tangible con la satisfacción del cliente. Al tener los repuestos necesarios a mano, se minimizan los tiempos de inactividad y se optimiza la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad que pueda surgir durante el mantenimiento.
- Implementación de un programa continuo de capacitación para los equipos un programa continuo de capacitación es fundamental para el desarrollo y la evolución constante de los equipos. Este programa no solo fortalece las habilidades individuales, sino que también fomenta la colaboración y la sinergia grupal, aspectos cruciales para resolver problemas de manera efectiva. La actualización constante de conocimientos y destrezas asegura que el equipo esté preparado para enfrentar desafíos emergentes, lo que permite una respuesta ágil y eficiente ante cualquier eventualidad.
- Establecimiento de un programa de gestión de mantenimiento integral para mejorar la organización y la eficiencia en las labores de mantenimiento, se recomienda implementar un programa completo que abarque tanto las actividades de mantenimiento internas como externas. Esto implica la elaboración de un informe detallado que describa los pasos específicos para llevar a cabo esta implementación. Asimismo, es importante esbozar un plan que contemple la adquisición de

herramientas y software necesarios, la designación de un equipo responsable y un cronograma tentativo para llevar a cabo estas actividades de manera efectiva.

## **IX. RECOMENDACIONES PARA LA UNIVERSIDAD**

- Durante el inicio de su práctica profesional, el estudiante recibió una cálida orientación y bienvenida por parte del equipo de la empresa. Se le proporcionó información detallada sobre sus responsabilidades, horarios y expectativas. Además, se organizó una sesión de orientación donde pudo conocer a los miembros del equipo y familiarizarse con la cultura organizacional y los procesos internos.
- Durante toda su práctica, el estudiante contó con la guía y el apoyo constante de su supervisor asignado. Mantuvieron reuniones regulares para revisar su progreso, discutir cualquier dificultad y establecer metas para su desarrollo profesional. Además, siempre se sintió cómodo acudiendo a sus compañeros de equipo y otros superiores en busca de orientación cuando lo necesitaba.
- La empresa proporcionó una amplia gama de recursos y herramientas que facilitaron la realización de las tareas del estudiante durante la práctica. Desde acceso a software especializado hasta material de lectura relevante, tuvo todo lo necesario para llevar a cabo sus responsabilidades de manera efectiva. Además, el equipo de IT estuvo disponible para resolver cualquier problema técnico que pudiera surgir.
- Durante su tiempo en la empresa, el estudiante participó en varias sesiones de formación y desarrollo profesional que enriquecieron su experiencia. Desde talleres prácticos hasta seminarios sobre tendencias emergentes en la industria, estas oportunidades le permitieron adquirir nuevas habilidades y mantenerse actualizado en su campo de estudio.
- La organización se preocupó por el bienestar emocional del estudiante y proporcionó recursos para apoyarlo durante su práctica. Se ofrecieron sesiones de asesoramiento y se promovió una cultura de apoyo entre los miembros del equipo. Esta atención al bienestar contribuyó en gran medida a su capacidad para desempeñarse de manera efectiva en el trabajo.
- La comunicación abierta y la retroalimentación constructiva fueron elementos clave durante la práctica profesional del estudiante. Se establecieron canales claros para

expresar inquietudes y hacer preguntas, y recibió retroalimentación regular sobre su desempeño. Esta comunicación fluida contribuyó significativamente a su crecimiento y desarrollo en la empresa.

- Durante su tiempo en la empresa, el estudiante tuvo la oportunidad de ampliar su red profesional y explorar posibles trayectorias de carrera en su campo. Se organizaron eventos de networking donde pudo conectarse con profesionales de la industria y obtener información valiosa sobre oportunidades futuras. Esta exposición le permitió visualizar su camino profesional con mayor claridad.

## X. REFERENCIAS

*B154\_CONF3-sp.pdf*. (n.d.). Retrieved January 31, 2024, from [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/EB154/B154\\_CONF3-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB154/B154_CONF3-sp.pdf)

*BPL-Lab-clinico-MSP-2012.pdf*. (n.d.). Retrieved January 31, 2024, from <https://spartaninter.com/wp-content/uploads/2023/01/BPL-Lab-clinico-MSP-2012.pdf>

*CLIA 900—Analizador de inmunología automático by Wiener Lab Group | MedicalExpo*. (n.d.). Retrieved February 16, 2024, from <https://www.medicaexpo.es/prod/wiener-lab-group/product-70539-1014999.html>

*CM 160—Analizador de química clínica automático by Wiener Lab Group | MedicalExpo*. (n.d.). Retrieved February 16, 2024, from <https://www.medicaexpo.es/prod/wiener-lab-group/product-70539-1134147.html>

*¿Cuál es la diferencia entre analizador de hematología de 3 partes y 5 partes? - Novedades y tendencias - Noticias - Henan Forever Medical Co., Ltd.* (n.d.). Retrieved February 17, 2024, from <http://www.suppliermed.com/news/what-is-the-difference-between-3-parts-and-5-p-51759398.html>

Dharan, M. (1980). *Control de calidad en los laboratorios clínicos*. Reverte.

*Diferencia entre mantenimiento preventivo y correctivo*. (n.d.). Retrieved February 2, 2024, from <https://www.ludusglobal.com/blog/diferencia-entre-mantenimiento-preventivo-y-correctivo>

EasyLyte. (2013, March 2). *Medica Corporation*. <https://www.medicacorp.com/products/electrolyte-analyzers/easylyte/>

Forest, J. C., Rheault, C., & Dang-Vu, T. K. (1985). The Laboratory Information System (LIS): I-Application to the clinical chemistry laboratory. *Clinical Biochemistry*, 18(2), 78–84.  
[https://doi.org/10.1016/s0009-9120\(85\)80085-0](https://doi.org/10.1016/s0009-9120(85)80085-0)

Garzon—*Sistemas de gestión en el laboratorio clínico en L.pdf*. (n.d.). Retrieved February 2, 2024, from <https://ifcc.web.insd.dk/media/334081/eJIFCC2015Vol26No4pp221-225.pdf>

Imprimir. (n.d.). *Hematología—Descripción general*. Mayo Clinic. Retrieved February 17, 2024, from <https://www.mayoclinic.org/es/departments-centers/hematology/sections/overview/ovc-20201283>

Ingenierizando. (2022, July 20). ▷ ¿Qué es la espectrofotometría? *Ingenierizando*.  
<https://www.ingenierizando.com/optica/espectrofotometria/>

*Laboratorio Clínico: ¿Qué es?, ¿Cuál es su función? —MEDVIDA Salud Ocupacional*. (n.d.). Retrieved January 31, 2024, from <https://www.medvidasalud.com/blog/laboratorio-clinico-que-es-cual-es-su-funcion/>

*Laboratorio Clínico: Qué es, Qué hace y 10 Funciones*. (2023, August 7).  
<https://adlaboratorios.com/laboratorio-clinico-que-es/>

*Los 6 tipos de laboratorio que existen (y sus características)*. (2019, September 21).  
<https://azsalud.com/ciencia/tipos-de-laboratorio>

Middleton, B., Bloomrosen, M., Dente, M. A., Hashmat, B., Koppel, R., Overhage, J. M., Payne, T. H., Rosenbloom, S. T., Weaver, C., Zhang, J., & American Medical Informatics Association. (2013). Enhancing patient safety and quality of care by improving the usability of electronic health record systems: Recommendations from AMIA. *Journal of*

*the American Medical Informatics Association: JAMIA*, 20(e1), e2-8.

<https://doi.org/10.1136/amiajnl-2012-001458>

Netwoods. (n.d.). *Laboratorios clínicos y su funcionamiento*. Retrieved February 17, 2024, from

<https://www.sanitco.com/blog/nwarticle/37/TODAS/laboratorios-clinicos-y-su-funcionamiento>

*Portable Autoclave—Buy BIOBASE*. (n.d.). Retrieved March 7, 2024, from

<https://www.biobase.cc/Portable-Autoclave-pd45096160.html>

*Products & Solutions-dymind*. (n.d.). Retrieved February 16, 2024, from

[https://www.dymind.com/en-US/products\\_and\\_solutions](https://www.dymind.com/en-US/products_and_solutions)

*Pruebas de laboratorio habituales—Recursos*. (n.d.). Manual MSD versión para público general.

Retrieved January 31, 2024, from

<https://www.msmanuals.com/es/hogar/recursos/resources-pruebas-de-laboratorio-habituales/pruebas-de-laboratorio-habituales>

*¿Qué es el mantenimiento correctivo?* (n.d.). Retrieved February 17, 2024, from

<https://www.aner.com/blog/mantenimiento-correctivo.html>

*Reactivos de laboratorio: Qué son, clasificación, preparación, manejo*. (2023, July 3). Lifeder.

<https://www.lifeder.com/reactivos-de-laboratorio/>

Soto, K. K. G. (2022, August 5). ¿Cuáles son los principales equipos de un laboratorio clínico? |

Sanidad.es. *Sanidad.es* | *El portal de salud de España*.

<https://www.sanidad.es/principales-equipos-de-laboratorio-clinico/>

*Wiener lab*. (n.d.). Retrieved February 16, 2024, from <https://wiener-lab.com.ar/>

# XI. ANEXOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
67			9355010	Motor sist lavador				2	
68			9356150	Motor plato muestra-reacción				3	
69			9354132	Motor fotómetro				7	
70			9355007	Motor movimiento horizontal sistema de muestra				2	
71			9355013	Bomba Aspiración				1	
72		<b>CM250 Versión 5 caja 2</b>	9355006	Motor movimiento vertical sistema de muestras				2	
73			9356149	Motor lavador				4	
74			9357147	Motor movimiento vertical/horizontal				4	
75			9355011	Motor bomba peristáltica				1	
76									
77									
78			10259sp	Batería				1	
79				Cable interno 14 plg				2	
80			18250en	lana para panel				2	

<b>Stat fax 4500</b>	105645sp	Impresora modulo completo				4
	182521sp	Impresora barra de corte				6
	105126sp	Motor rueda de filtros				8
	101246sp	Power supply				1
	995042sp	Tarjeta de bloque de reacción				2
		Fuente de alimentación				1
		Lápices				5
	104045sp	Cable placa fotómetro (cable interno)				5
	995145sp	SMA Mosfet de lámpara				1
	045040sp	Celda de flujo				10
	186283sp	Ruedas de filtros				5
	995476sp	Calefactora final				2
	995474sp	Rueda de fotómetro				1
	995028sp	Cell PCA heat				2











mindray (Field Repairable Unit) 维修条件  
维修条件: 仅限维修  
P/N: 85152000200  
LOT: 85152000200  
深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司  
SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.  
NO. 10, TIANHUA ROAD, SHENZHEN, CHINA 518057  
TEL: 86-755-83613000 FAX: 86-755-83613001  
WWW.MINDRAY.COM

mindray (Field Repairable Unit) 维修条件  
维修条件: 仅限维修  
P/N: 85152000200  
LOT: 85152000200  
深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司  
SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.  
NO. 10, TIANHUA ROAD, SHENZHEN, CHINA 518057  
TEL: 86-755-83613000 FAX: 86-755-83613001  
WWW.MINDRAY.COM

mindray (Field Repairable Unit) 维修条件  
维修条件: 仅限维修  
P/N: 852300044  
LOT: 852300044  
深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司  
SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.  
NO. 10, TIANHUA ROAD, SHENZHEN, CHINA 518057  
TEL: 86-755-83613000 FAX: 86-755-83613001  
WWW.MINDRAY.COM



mindray  
 维修零件  
 (Field Repairable Unit)  
 P/N: 110 01382 00  
 LOT: 94431595  
 HSF  
 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司  
 SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.  
 地址: 深圳市福田区香蜜湖街道香蜜湖社区香蜜湖一路1001号  
 邮编: 518055  
 电话: 0755-8363 8888  
 传真: 0755-8363 8888  
 网址: www.mindray.com

mindray 维修零件  
 (Field Repairable Unit)  
 物料描述(Part Name): SAC-3888E(120K)  
 P/N: 115 01386 00  
 LOT: 94431595  
 HSF  
 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司  
 SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.  
 地址: 深圳市福田区香蜜湖街道香蜜湖社区香蜜湖一路1001号  
 邮编: 518055  
 电话: 0755-8363 8888  
 传真: 0755-8363 8888  
 网址: www.mindray.com

mindray 维修零件  
 (Field Repairable Unit)  
 P/N: 115 01386 00  
 LOT: 94431595  
 HSF  
 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司  
 SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.  
 地址: 深圳市福田区香蜜湖街道香蜜湖社区香蜜湖一路1001号  
 邮编: 518055  
 电话: 0755-8363 8888  
 传真: 0755-8363 8888  
 网址: www.mindray.com

37223110342

