

Título: Desarrollo de un plan para mantenimiento preventivo y correctivo de los dispositivos biomédicos en la Clínica Buenos Aires de la ciudad de Valledupar.

Diomar David Echávez Serrano

Universidad de Pamplona  
Facultad De Ingenierías Y Arquitectura  
Departamento MMI

Programa De Ingeniería Mecatrónica



Pamplona, 2021

Título: Desarrollo De Un Plan Para Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Dispositivos Biomédicos En La Clínica Buenos Aires De La Ciudad De Valledupar.

Diomar David Echávez Serrano

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Mecatrónico

Director de trabajo de grado  
Abelardo Mejía Bugallo  
Ingeniero electrónico  
Ms(c) Controles industriales.

Universidad de Pamplona  
Facultad De Ingenierías Y Arquitectura  
Departamento MMI  
Ingeniería Mecatrónica



Pamplona, 2021

## **AGRADECIMIENTOS.**

*Agradezco infinitamente a Dios por permitirme culminar esta etapa de crecimiento personal y profesional; por la salud, fuerza, sabiduría y entereza recibida del Altísimo en todo este proceso. A mis padres quienes con sabios consejos siguen siendo pilar fundamental en esta transformación. A mi niña*

*Holly por el apoyo incondicional que me dio en esta experiencia. A mis compañeros con quienes fortalecidos en las alegrías y angustias logre cumplir mis objetivos. A todos ellos mis reconocimientos por ser los responsables de que me haya formado un versado en mi carrera y me sienta capacitado para entregar mis conocimientos propios del ejercicio académico.*

*Es deber de cada persona en el momento oportuno saber elegir una carrera que se identifique plenamente con la vocación de cada uno, en ese mismo plano me siento realizado por no equivocarme en mi elección; con lo anterior es inminente establecer un campus universitario que académicamente se acople a esa decisión, ya que ambas mezclan el profesionalismo que uno busca. Por lo anterior y con la convicción de sentirme realizado quiero agradecer la Universidad de Pamplona, al programa de ingeniería macarrónica, al cuerpo directivo de la misma, y a los docentes por las enseñanzas impartidas en el proceso de mi formación académica y personal.*

*Infinitas gracias a quienes de una u otra forma colaboraron, apoyaron y acompañaron el proceso educativo y en todo lo que conlleva, porque hoy me permiten cumplir con este gran sueño de ser ingeniero en mecatrónica.*

**Diomar Echavéz**

## Contenido

1.	Introducción .....	1
2.	Resumen.....	3
3.	Abstract.....	5
4.	Planteamiento del Problema y Justificación .....	6
5.	Objetivos .....	8
5.1	Objetivo General .....	8
5.2	Objetivos Específicos.....	8
6.	Marco Contextual.....	9
6.1	Características.....	9
6.2	Servicios.....	10
6.3	Política de Calidad.....	11
6.4	Objetivos de Calidad.....	12
6.5	Política de gestión ambiental.....	12
6.6	Política de seguridad del paciente.....	12
6.7	Política de Seguridad y salud en el trabajo.....	13
7.	Marco Teórico.....	14
7.1	Tipos de mantenimiento.....	15
7.1.1	Mantenimiento Predictivo.....	15
7.1.2	Mantenimiento Preventivo.....	16
7.1.2.1	Mantenimiento Preventivo Planeado .....	18
7.1.2.2	Mantenimiento Preventivo Directo.....	18
7.1.2.3	Mantenimiento Preventivo Provisional.....	19
7.1.2.4	Mantenimiento Preventivo de Desarrollo .....	19
7.1.3	Mantenimiento Correctivo.....	19
7.1.3.1	Mantenimiento Correctivo Directo .....	21
7.1.3.2	Mantenimiento Correctivo De Adaptación .....	21
7.1.3.3	Mantenimiento Correctivo Ligero .....	21
7.1.3.4	Mantenimiento Correctivo Profundo .....	21
7.1.3.5	Mantenimiento Correctivo Centralizado.....	22
7.1.3.6	Mantenimiento correctivo descentralizado .....	22
7.2	Tareas De Mantenimiento.....	22
7.2.2	Ajustes sistemáticos.....	22

7.2.3 Limpieza técnica sistemática. ....	23
7.2.4 Limpieza técnicas condicional. ....	23
7.2.5 Inspecciones visual. ....	23
7.2.6 Lubricación. ....	23
7.2.7 Sustitución sistemática de piezas. ....	23
7.2.10 Verificaciones del correcto funcionamiento realizado con instrumentos extremos del equipo. ....	24
7.3 Hoja de Vida de los Equipos.....	24
7.4 Niveles de mantenimiento.....	25
7.4.1 Nivel Instrumental.....	25
7.4.2 Nivel Operacional .....	26
7.4.3 Nivel Táctico.....	26
7.4.4 Nivel Estratégico.....	26
8. Metodología .....	27
8.1 Diseño del Plan de Mantenimiento. ....	27
8.1.1 Objetivo General del Plan de Mantenimiento. ....	28
8.1.2 Objetivos específicos del plan de mantenimiento. ....	29
8.1.3 Responsabilidad del plan mantenimiento.....	29
8.1.4 Funciones Del Departamento Biomédico. ....	30
8.1.5 Políticas del Plan de mantenimiento. ....	30
8.1.6 Admisión, Verificación E Instalación de Nuevos Equipos Biomédicos. ....	32
8.1.7 Actividades De Calibración. ....	34
8.1.8 Proceso para baja de los equipos Biomédicos que lo requieran.....	35
8.2 Identificación de los equipos.....	38
8.2.1 Monitor Signos Vitales .....	38
8.2.1.1 Hoja De Vida Del Monitor De Signos Vitales.....	39
8.2.1.2 Actividades Realizadas Al Monitor de Signos Vitales .....	40
8.2.1.3 Imágenes Relacionadas Del Monitor de Signos Vitales. ....	41
8.2.2 Ventilador Mecánico NEWPORT. ....	42
8.2.2.1 Hoja de Vida Del Ventilador Mecánico NEWPORT.....	43
8.2.2.2 Actividades Realizadas Al Ventilador Mecánico NEWPORT. ....	44
8.2.2.3 Imágenes Relacionadas Del Ventilador Mecánico NEWPORT. ....	45
8.2.3.1 Hoja De Vida Del Ventilador De Transporte.....	47
8.2.3.2 Actividades Realizadas Al Ventilador De Transporte. ....	48
8.2.3.3 Imágenes Asociadas Del Ventilador De Transporte. ....	49

8.2.4 Ventilador Mecánico EVENT.....	50
8.2.4.1 Hoja De Vida Del Ventilador Mecánico EVENT.....	51
8.2.4.2 Actividades Realizadas Al Ventilador Mecánico EVENT. ....	52
8.2.4.3 Imágenes Asociadas Al Ventilador Mecánico EVENT. ....	53
8.2.5 Acelerador Lineal.....	56
8.2.5.1 Hoja De Vida Del Acelerador Lineal.....	57
8.2.5.2 Actividades Realizadas Al Acelerador Lineal. ....	58
8.2.5.3 Imágenes Relacionadas.....	60
8.2.6 Electrocardiografo.....	62
8.2.6.1 Hoja de Vida Del Electrocardiógrafo.....	63
8.2.6.2 Actividades Realizadas Al Electrocardiógrafo.....	64
8.2.6.3 Imágenes Relacionadas Del Electrocardiógrafo. ....	64
8.2.7 Desfibrilador. ....	65
8.2.7.1 Hoja De Vida Del Desfibrilador. ....	66
8.2.7.2 Actividades realizadas Al Desfibrilador. ....	67
8.2.7.3 Imágenes Relacionadas al Desfibrilador.....	68
8.2.8 Mesa Quirúrgica.....	69
8.2.8.1 Hoja De Vida Mesa Quirúrgica. ....	70
8.2.8.2 Actividades realizadas A la Mesa Quirúrgica.....	71
8.2.8.3 Imágenes Relacionadas A La Mesa Quirúrgica. ....	72
8.3 Inventario de equipos biomédicos.....	73
8.4 Cronograma.....	73
8.5 Cronograma de calibración.....	74
8.6 Protocolos de Mantenimiento de Equipos Biomédicos.....	74
8.7 Instalación de equipos Biomédicos y adaptación de nuevas áreas de servicio. ....	75
9. Conclusiones.....	76
10. Recomendaciones.....	79
11. Anexos.....	80
12. Referencias Bibliográficas.....	104

## Listado de Figuras

Figura 1 Flujograma de diseño del plan de mantenimiento.....	27
Figura 2 Flujograma del proceso de admisión e instalación de un nuevo equipo.....	33
Figura 3 Flujograma del proceso de baja de un equipo biomédico.....	37
Figura 4 Hoja de vida monitor de signos vitales.....	39
Figura 5.....	41
Figura 6.....	41
Figura 7.....	41
Figura 8.....	41
Figura 9.....	42
Figura 10.....	42
Figura 11 Hoja de vida ventilador mecánico NEWPORT.....	43
Figura 12.....	45
Figura 13.....	45
Figura 14.....	45
Figura 15.....	45
Figura 16 Hoja de vida ventilador de transporte.....	47
Figura 17.....	49
Figura 18.....	49
Figura 19 Hoja de vida ventilador mecánico.....	51
Figura 20.....	53
Figura 21.....	53
Figura 22.....	53
Figura 23.....	53
Figura 24.....	54
Figura 25.....	54
Figura 26.....	54
Figura 27.....	54
Figura 28.....	55
Figura 29.....	55
Figura 30.....	55
Figura 31 Hoja de vida de acelerador lineal.....	57
Figura 32.....	60
Figura 33.....	60
Figura 34.....	60
Figura 35.....	60
Figura 36.....	61
Figura 37.....	61
Figura 38.....	61
Figura 39.....	61
Figura 40.....	61
Figura 41.....	61
Figura 42 Hoja de vida Electrocardiógrafo.....	63
Figura 43.....	64
Figura 44 Hoja de vida desfibrilador.....	66
Figura 45.....	68

Figura 46.....	68
Figura 47 Hoja de vida mesa quirúrgica.....	70
Figura 48.....	72
Figura 49.....	72
Figura 50.....	95
Figura 51.....	95
Figura 52.....	95
Figura 53.....	95
Figura 54.....	95
Figura 55.....	95
Figura 56.....	96
Figura 57.....	96
Figura 58.....	96
Figura 59.....	96
Figura 60.....	96
Figura 61.....	96
Figura 62.....	97
Figura 63.....	97
Figura 64.....	97
Figura 65.....	97
Figura 66.....	97
Figura 67.....	98
Figura 68.....	99
Figura 69.....	99
Figura 70.....	99
Figura 71.....	100
Figura 72.....	100
Figura 73.....	100
Figura 74.....	101
Figura 75.....	101
Figura 76.....	101
Figura 77.....	101
Figura 78.....	102
Figura 79.....	102
Figura 80.....	103
Figura 81.....	103
Figura 83.....	103
Figura 82.....	103

## **Listado de Anexos**

Anexo A: Inventario De Equipos Biomédicos.....	80
Anexo B: Cronograma .....	84
Anexo C: Cronograma de Calibración.....	88
Anexo D: Protocolos de equipos biomédicos .....	89
Anexo E: Otras actividades realizadas.....	95

## 1. Introducción

La elaboración del plan de mantenimiento para la Clínica Buenos Aires es con el fin de desarrollar ciertos aspectos del programa y protocolos, los cuales requieren su cumplimiento relacionado. Además de verificar estrictamente el estado actual de los equipos biomédicos, el equipo debe identificarse en detalle a través de la hoja de vida y el manual técnico, para luego organizar un cronograma específico del mantenimiento preventivo para cada máquina o equipo.

Establecer las fechas específicas para realizar el mantenimiento de los equipos biomédicos es un objetivo de este trabajo. De igual manera diseñar los protocolos de mantenimiento según especificaciones dadas por el fabricante o el coordinador biomédico, con el fin de detallar las actividades de mantenimiento correspondiente a cada equipo. En el marco teórico se proponen los conceptos básicos para el mantenimiento aplicable al proyecto, y se formula de la mejor manera el plan de mantenimiento con sus respectivos pasos.

En la metodología se refleja la forma de construir el plan de mantenimiento preventivo de manera organizada y detallada; se estructuran los formatos para implementar el plan de mantenimiento de la institución, como también, se definen los cargos, las responsabilidades y las actividades que debe cumplir el departamento biomédico para un buen manejo del plan. Todo ello para construir y estandarizar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la clínica Buenos Aires, además se establece el cronograma de mantenimiento preventivo y calibraciones de cada equipo biomédico ubicado en las diferentes áreas de la clínica. Así mismo, se desarrolla

el procedimiento adecuado para dar de baja a los equipos biomédicos que lo requieran. Por último, se pretende presentar los resultados, conclusiones y recomendaciones de todas las actividades que se realizarán en base al desarrollo del plan de mantenimiento de la clínica Buenos Aires.

## 2. Resumen

El presente trabajo tiene como propósito la elaboración de un plan de mantenimiento dirigido a los dispositivos biomédicos que se utilizan en la clínica Buenos Aires S.A.S ubicada en la ciudad de Valledupar, la razón por la cual se realizan los mantenimientos preventivos es para disminuir el tiempo con el que se producen fallas en los dispositivos ocasionando la necesidad de mantenimientos de emergencias, los cuales causan pausas en dispositivos fundamentales para el buen estudio de la salud en los pacientes, provocando tiempos largos de espera en la atención a los usuarios de la institución.

El procedimiento consiste en el desarrollo de un plan de mantenimiento en el cual se especifica la lista de los equipos utilizados en cada área de la clínica Buenos Aires, en el cual se describe las características más relevantes de cada dispositivo; de igual manera se diseñará un cronograma para organizar las respectivas fechas de mantenimiento por áreas, con referencia a lo anterior el plan de mantenimiento tiene como objetivo garantizar la confiabilidad de los equipos y la seguridad de funcionamiento.

Este plan reunirá las especificaciones cronológicas y de funcionamiento de cada dispositivo, en efecto conducirá los procedimientos en búsqueda de una mejor manera de planear, ejecutar y evaluar los mantenimientos preventivos como la revisión física, calibración de los dispositivos, limpieza interna y externa, cambio de partes desgastadas y verificación electrónica. Hechas las consideraciones anteriores, el plan de mantenimiento debido a su contenido permitirá ser una fuente de información acerca del estado actual de los dispositivos

biomédicos usados en cada área de la clínica y los procedimientos que se deben seguir para un correcto y efectivo mantenimiento.

### **3. Abstract**

The purpose of this study is to construct a maintenance plan addressing the biomedical devices used by Buenos Aires S.A.S Clinic located in Valledupar. The reason why preventive maintenance is implemented is to decrease the time between device failures, reducing the need for emergency maintenance. This causes the essential devices used in medical procedures to pause, inducing long wait times of the user's attention of this institution.

The procedure consists of developing a maintenance plan in which the list of equipment used in every area of the Buenos Aires clinic is specified, and describe the most relevant characteristics of each device; similarly, a schedule will be designed to organize the respective maintenance dates by areas. As mentioned before, the maintenance plan aims to guarantee the reliability of the equipment and operational safety.

This plan gathers the chronological and operating specifications of each device, in effect it will conduct the procedures to look for a better way to plan, execute, and evaluate the preventive maintenance such as the physical inspection, device calibration, internal and external cleaning, replacement of worn parts and electronic verification. Taking into account the previous considerations, the maintenance plan is an information source about the current state of biomedical devices used in every area of the clinic, and also about the procedures that must be followed for correct and effective maintenance

#### **4. Planteamiento del Problema y Justificación**

La gestión adecuada del mantenimiento de los equipos biomédicos es una gran herramienta que garantiza el buen uso de los mismos, añadiendo dirección, control y manutención de estos. Las pausas programadas, permiten realizar el mantenimiento cuando el equipo no deba estar en marcha, con el fin de evitar un mantenimiento de emergencia. La Clínica Buenos Aires S.A.S ubicada en la ciudad de Valledupar actualmente cuenta con una gran cantidad de dispositivos biomédicos que se usan diariamente para el cuidado, promoción, prevención y rehabilitación de los usuarios de la misma; en búsqueda del cuidado y la prolongación de la vida útil para estos dispositivos se debe cumplir con un plan de mantenimiento preventivo. Se ha evidenciado en repetidas ocasiones que, a causa de la ausencia de este plan, no se ejecutan mantenimientos preventivos en ciertas áreas, lo que conduce a mantenimientos en menos tiempo de lo indicado en otras áreas, disminuyendo la calidad del cuidado, la vida útil del dispositivo, la oportunidad en la atención y finalmente la salud del paciente. Este tipo de situaciones se hacen tangibles acarreado gastos para la institución, por ejemplo, el daño de un resonador resultaría en pausar la atención directa de 12 pacientes diarios, lo cual representan 240 pacientes al mes que podrían haber generado una gran suma de dinero para la institución, dado el precio que tiene en el mercado una resonancia.

Por lo descrito anteriormente, surge la necesidad de desarrollar un plan de mantenimiento en la Clínica Buenos Aires; en donde se identifique y analice las situaciones que se presentan al momento de realizar las actividades predestinadas para el alargamiento de la vida útil de los equipos, en donde se especifiquen los cronogramas generales y se indiquen los procedimientos a

ser seguidos para resolver de una mejor manera los problemas presentados, con el fin de obtener un mantenimiento dirigido, planificado y controlado.

Por consecuencia, la estandarización de los procesos para el seguimiento y control en los equipos biomédicos, al igual que una correcta ejecución de los procedimientos de mantenimiento, se convierten en una herramienta fundamental para la gestión de mantenimiento en la clínica; ayudando a minimizar los tiempos de reparación y retorno del equipo a su correspondiente área, maximizando con esto su disponibilidad para la atención a los pacientes, evitando posibles daños, alargando su uso y disminuyendo el detrimento institucional por gastos de nuevas compras innecesarias. Mostrando esta propuesta como una herramienta beneficiosa, útil, rentable y eficaz para las partes involucradas.

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo General**

Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo a los dispositivos biomédicos en la Clínica Buenos Aires de la ciudad de Valledupar

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los dispositivos biomédicos que componen cada área de la clínica Buenos Aires para llevar a cabo la rutina de revisión.
- Determinar el cronograma del plan de mantenimiento preventivo por áreas teniendo en cuenta el manual de operaciones y la normativa legal aplicable.
- Establecer las actividades que se desarrollan en cada uno de los procedimientos de mantenimiento, desde el traslado del equipo hasta la instalación y prueba final del mismo.
- Aplicar las estrategias de mantenimiento que sean necesarias para la conservación de la infraestructura y la dotación de la institución.

## 6. Marco Contextual

La Clínica Buenos Aires es una organización privada del sector salud cuya misión es brindar servicios médicos y hospitalarios para promover el bienestar de las personas y comunidades de la región Caribe. Con el apoyo de un equipo humano y técnico de alta calidad, se compromete a brindar servicios para la búsqueda de la excelencia y el logro de altos estándares de calidad, y responder con prontitud a los requerimientos de los usuarios, familiares y visitantes para consolidar su posición de liderazgo en el departamento del Cesar y Colombia.<sup>1</sup> de los medicamentos, reducir todo tipo de riesgos relacionados con la salud del usuario, reducir el riesgo de responsabilidad civil en el sector salud y del mismo modo garantizar la prestación de todos los servicios, en el lugar que corresponde y en el momento indicado.<sup>1</sup>

### 6.1 Características.

- Atención integral humanizada las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- Profesionales capacitados con especialidades y experiencia.
- Facilidad y rapidez al momento de solicitar documentos e historias clínicas.
- Excelentes instalaciones que permiten disfrutar de un servicio cómodo.
- Call center dedicado a atender todos los días.

## 6.2 Servicios.

La Clínica Buenos Aires cuenta con quirófanos generales para procedimientos de mediana y alta complejidad, que, en conjunto con un amplio y selecto grupo de profesionales en un extenso rango de especialidades, prestan sus servicios y le ponen el alma a cada uno de sus procedimientos con el fin de salvar y mejorar las calidades de vida en la comunidad cesareense, la clínica Buenos Aires dentro de sus servicios de quirófanos presta la siguiente lista de cirugías.<sup>1</sup>

- Cirugía General.
- Cirugía Ginecobstetricia.
- Cirugía Maxilofacial.
- Cirugía Pediátrica.
- Cirugía Oral.
- Cirugía Urológica.
- Cirugía Gastrointestinal.
- Cirugía Plástica y Estética.
- Cirugía Ortopédica.
- Cirugía Neurológica.

La clínica cuenta con tres quirófanos generales para procedimientos de mediana y alta complejidad, una sala de maternidad que cuenta con un quirófano y una sala de parto para la atención materna en alto riesgo obstétrico.<sup>1</sup>

Por otra parte, la clínica Buenos Aires ofrece la tranquilidad de saber que el infante tiene a disponibilidad médicos especializados en neonatología y pediatría las 24 horas del día para

atender las dieciséis camas adecuadas, y que utilizan el instrumental de mejor calidad para atender al nuevo integrante de la familia y asegurar de que lo vean sonreír. Así, de la misma manera la clínica Buenos Aires cuenta con un grupo de profesionales especializados en medicina crítica del adulto y medicina interna las 24 horas del día, además cuenta con trece camas localizadas en cubículos individuales para la atención del adulto críticamente enfermo, por lo tanto, el área de UCI adulto es el servicio estrella, enfocado únicamente en preservar la vida dignamente y generar esperanza.<sup>1</sup>

La clínica buenos aires tiene a disposición transporte asistencial para sus pacientes, con todos los requerimientos médicos y técnicos que se necesiten, monitoreado por un equipo humano multidisciplinario que se cerciorará de que el usuario llegue a las instalaciones bajo el cuidado más considerado y amable.<sup>1</sup>

### **6.3 Política de Calidad.**

Prestar servicios integrales de salud en forma eficiente, confiable, segura y rentable, en búsqueda del mejoramiento continuo, a través de un equipo humano ético y competente, capaz de brindar una atención amable, eficaz y oportuna. Ofreciendo al usuario y su familia información suficiente y permanente que les genere confianza en los servicios prestados, disponiendo además de infraestructura y tecnología adecuadas para ser competitivos.<sup>1</sup>

#### **6.4 Objetivos de Calidad.**

- Ofrecer servicios de salud de mediana y alta complejidad con calidad, efectividad, oportunidad, pertinencia, seguridad y de manera integral.<sup>1</sup>
- Consolidar la institución como la mejor del departamento con proyección nacional, que aporte rentabilidad económica y social.<sup>1</sup>
- Contribuir con el desarrollo del talento humano de la Institución, fomentar el autocontrol y la cultura organizacional con vocación de servicio.<sup>1</sup>
- Trabajar por la optimización de los recursos y el mejoramiento continuo de los procesos para garantizar la calidad en la prestación de los servicios de salud.<sup>1</sup>

#### **6.5 Política de gestión ambiental.**

La Clínica Buenos Aires S.A.S. como Institución de salud reconoce su responsabilidad social con la comunidad y se compromete a implementar y mantener un sistema de gestión ambiental efectivo que tenga como propósito controlar los aspectos ambientales directos e indirectos mediante acciones intra y extra murales. El mejoramiento continuo es una herramienta vital para el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.<sup>1</sup>

#### **6.6 Política de seguridad del paciente.**

Brindar a los usuarios una atención segura, identificando posibles riesgos e implementando estrategias que permitan minimizarlos y controlar el impacto en el paciente, familiares y equipo de salud.<sup>1</sup>

## **6.7 Política de Seguridad y salud en el trabajo.**

Reconocer la importancia del capital humano y comprometerse desde el más alto nivel de la organización con la implementación y mejoramiento continuo a través del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el cual va encaminado a promover y mantener el bienestar físico, mental y social de todos los trabajadores independiente de su forma de contratación o vinculación, ofreciendo lugares de trabajo seguros y adecuados.

## **7. Marco Teórico.**

Referente a el mantenimiento, el cual se puede definir como el control constante de las instalaciones o de los componentes (en el caso de un dispositivo), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general.<sup>2</sup>

El objetivo principal del mantenimiento industrial se puede sintetizar en evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes, disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar, precaver detenciones de dispositivos, conservar los equipos productivos en condiciones seguras, evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas. En resumen, un mantenimiento adecuado tiende a extender la vida útil del equipo, obtener un rendimiento aceptable durante un período de tiempo más largo y reducir el número de fallas.<sup>3</sup>

Los cuatro objetivos principales de un mantenimiento industrial se basan en la conservación de los activos físicos, mediante desarrollo de las técnicas administrativas y de mantenimiento más eficaces, para conservar en el largo plazo la vida útil de los equipos productivos, acordes con los requerimientos económicos. Seguidamente en la disponibilidad de los activos físicos, mediante el desarrollo de normas y procedimientos que promuevan de manera eficiente, segura y económica la máxima disponibilidad técnica y operativa de los equipos de acuerdo con los requisitos de producción. Posteriormente en la administración eficaz de los recursos, mediante la mejora de los procesos, procedimientos y estándares que mejor promuevan el uso eficiente, eficaz y económico de todos los recursos tangibles e intangibles de la organización.

Finalmente, en el desarrollo del talento humano, por medio de programas de formación y

capacitación permanente, sistemas de competencias, gerencia del desempeño y gestión global del conocimiento.<sup>4</sup>

## **7.1 Tipos de mantenimiento.**

Las acciones de mantenimiento pueden ser clasificadas como antes o después de ocurrida una falla, a continuación, se da una clasificación de los tipos de mantenimiento; con una breve descripción de los criterios técnicos de cada uno de ellos.<sup>16</sup>

### ***7.1.1 Mantenimiento Predictivo.***

El mantenimiento predictivo implica buscar signos o síntomas de falla que puedan identificarse antes de que ocurra. Por ejemplo, inspeccionar visualmente el grado de desgaste de los neumáticos es una tarea de mantenimiento predictivo porque permite identificar el proceso de falla antes de que ocurra una falla funcional. Estas tareas incluyen inspección, monitoreo e inspección. Lo que todos tienen en común es que la decisión de tomar acciones correctivas depende de las condiciones medidas. Por ejemplo, en función de los resultados de la medición de vibraciones de un equipo, puede decidir si desea realizar cambios. Para evaluar la aplicabilidad de estas tareas, debe existir una clara condición de falla potencial. Al conocer qué tipo de variables pueden afectar al equipo, parametrizar y monitorear su comportamiento, puede proporcionar la información necesaria para predecir su funcionamiento en tiempo real sin necesidad de intervenir o detener el equipo para inspecciones preventivas<sup>17</sup>. Las ventajas del mantenimiento predictivo son:

- Reduce el tiempo de inactividad al saber exactamente qué pieza es la defectuosa.

- Aprovecha la máxima vida útil de los componentes de una maquina o equipo.
- Permite el seguimiento de la evolución de los defectos a lo largo del tiempo.
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
- Promueve el tiempo de verificación y seguimiento de los equipos reales.
- Elimina las necesidades de una inspección periódica programada para el equipo.

Generalmente, los sistemas de mantenimiento predictivo incluyen el control periódico del nivel de vibración de cada dispositivo y utilizan características de vibración, cambios de temperatura y consumo de energía como parámetros de medición como parámetros de medición. Los elementos característicos de una señal de vibración son: su frecuencia, ángulo de fase y amplitud, que pueden medirse comparando el desplazamiento, la velocidad o la aceleración de la vibración con un patrón preestablecido. A través de una tecnología, puede ser confiable y lógicamente segura. Diagnostique el efecto específico, la frecuencia de la vibración determina el tipo de falla, y la amplitud de la vibración determina la severidad del daño, y tiene una alta precisión.<sup>18</sup>

Si bien este tipo de mantenimiento permite obtener información del equipo en todo momento, no es económicamente viable aplicar este método de análisis a todos los sistemas porque requieren tecnología y elementos de medición, lo que puede conllevar altos costos de mantenimiento.<sup>17</sup>

### ***7.1.2 Mantenimiento Preventivo***

El mantenimiento preventivo es una técnica de gestión que se utiliza para planificar y realizar inspecciones periódicas, cíclicas y planificadas, con el fin de proporcionar las labores de

mantenimiento necesarias que se aplicará a todas las instalaciones, máquinas o equipos con el fin de reducir las emergencias y permitir un mayor tiempo de funcionamiento continuo a bajo costo. En otras palabras, es un mantenimiento programado para garantizar el menor tiempo de inactividad no planificado de la maquinaria, el equipo y los procesos de producción (por supuesto, para evitar fallas graves) y maximizar el tiempo de operación eficaz y eficiente.<sup>18</sup>

Un programa de mantenimiento preventivo con el tiempo disminuye los paros imprevistos de equipos, que son reemplazados por paros programados. Además, contribuye a la mejora notoria de la eficiencia de los equipos. Para implementar un plan de mantenimiento se requiere de dos aspectos esenciales, el primero es organizacional que incluye el listado de dispositivos que van a ser inspeccionado y el segundo es operativo en el cual se establecen rutas para las inspecciones y se define la frecuencia de cada servicio.<sup>19</sup>

Para establecer una adecuada organización de mantenimiento preventivo se requieren una serie de pasos, entre los que podemos mencionar:

- Realizar un inventario técnico, con manuales y características de cada equipo.
- Clasificar los equipos según su importancia en el proceso: Equipos críticos, equipos semi-críticos y equipos de propósito general.
- Establecer los protocolos técnicos a realizar periódicamente según el manual del fabricante.
- Estandarizar equipos, según sus protocolos de mantenimiento y sus especificaciones técnicas, con el propósito de identificar componentes en común.
- Instituir las fechas en las cuales se realizará el mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta la normativa vigente y las recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar rutinas de revisión, comprobando el buen funcionamiento y la atención adecuada

a cada equipo, manteniendo un orden de prioridad.

- Diseñar lista de tareas básicas que se le deben realizar rutinariamente a los equipos que lo requieran, como lubricación, ajuste o reemplazo accesorios. Por lo general esta lista de tareas se ubican al lado del equipo para permitir la supervisión de las estas.

Para implementar un sistema de mantenimiento preventivo son necesarias ciertas bases, y quizás la más importante sea la participación ideológica de todos los departamentos relevantes. También es necesario tener un conocimiento profundo de los componentes del sistema, sus conceptos, sus métodos, sus fases de aplicación y sus estilos de gestión<sup>20</sup>. El mantenimiento preventivo es posible en términos de tiempo y protocolos, dividirlo en cuatro tipos distintos:

#### ***7.1.2.1 Mantenimiento Preventivo Planeado***

Este es solo el nombre de las actividades preventivas que se realizan en los equipos por el acuerdo preestablecido entre el proveedor y el usuario, con el fin de cumplir con las condiciones de garantía y lograr los mayores beneficios económicos ahorrando el costo de repuestos.<sup>20</sup>

#### ***7.1.2.2 Mantenimiento Preventivo Directo***

Incluye principalmente inspecciones detalladas, apagado de equipos y medidas inmediatas destinadas a reducir la posibilidad de fallas.<sup>20</sup>

### ***7.1.2.3 Mantenimiento Preventivo Provisional***

Se caracteriza por actividades a prueba de luz mediante inspección, que pueden hacer que los equipos funcionen durante el tiempo suficiente para descubrir posibles fallas futuras y sus causas, y sobre esta base, escoger el plan más conveniente para el mantenimiento requerido.<sup>20</sup>

### ***7.1.2.4 Mantenimiento Preventivo de Desarrollo***

Su característica es que las actividades preventivas se adelantan a la posibilidad de falla, y su propósito fundamental es mejorar el desempeño general del equipo.<sup>20</sup>

Una vez reunidos los procedimientos de inspección y la lista de tareas a realizar, estos procedimientos de inspección deben realizarse con regularidad, porque la propia formulación del plan da pautas para posibles correcciones. Una vez implementados los trámites, los trámites se manejarán con la máxima honestidad, es decir, se ejecutarán concienzudamente las tareas planificadas, y el informe se ajustará con precisión de acuerdo a las tareas realizadas, lo cual también es muy conveniente.<sup>20</sup>

### ***7.1.3 Mantenimiento Correctivo.***

El mantenimiento correctivo se basa en corregir las fallas ocurridas a lo largo de la vida del equipo, lo más normal es que quien reporta las fallas sea el propio usuario del dispositivo. El principal problema que se encuentra al aplicar este tipo de mantenimiento, es que el usuario se da

cuenta de la falla justo en el momento que se va a disponer del equipo. Este mantenimiento es ejecutado por un técnico especializado, y su propósito es restaurar el equipo dañado. Debido a su naturaleza no planificada, resultará en costos de mantenimiento y repuestos no incluidos en el presupuesto de la empresa, ya que en ocasiones resultaran en el reemplazo de la totalidad de algunos equipos o simplemente el uso de repuestos necesarios para reemplazar las piezas defectuosas.<sup>21</sup>

La actividad básica del mantenimiento correctivo es la reparación no planificada debido a fallas inesperadas. Antes de realizar reparaciones, es necesario verificar el tipo y la causa del daño; esto se conoce comúnmente como identificación del daño y, a través de esta verificación, puede ver la reparación específica que se realizará. Para solucionar el problema rápidamente, es necesario dotar al equipo de mantenimiento con diferentes tipos de máquinas, accesorios y herramientas para que pueda desempeñar su labor con rapidez y eficiencia. Para solucionar las problemáticas se requiere aprendizaje, buena información y comunicación, lo que demuestra la importancia básica de establecer y mantener planes de formación permanente y de formación del personal, así como aprender, analizar y determinar los procedimientos y métodos de trabajo más efectivos al mismo tiempo.<sup>5</sup>

Un defecto común que puede ocurrir es que el usuario intente continuar usando el dispositivo en un estado defectuoso, lo que generalmente deteriora el estado del dispositivo<sup>22</sup>. Según las necesidades, disponibilidad y circunstancias se pueden realizar varias clasificaciones de sistemas de mantenimiento correctivo, como lo son:

### ***7.1.3.1 Mantenimiento Correctivo Directo***

No importa qué tipo de parada se produzca, este tipo de mantenimiento puede restaurar correctamente el equipo desde el momento de la avería.<sup>22</sup>

### ***7.1.3.2 Mantenimiento Correctivo De Adaptación***

En este tipo de mantenimiento, el equipo no se interviene de forma inmediata, por razones económicas o por compromisos de producción se debe continuar el mayor tiempo posible bajo las condiciones de riesgo calculadas.<sup>22</sup>

### ***7.1.3.3 Mantenimiento Correctivo Ligero***

Tiene como objetivo reanudar el funcionamiento del equipo en el menor tiempo posible, para minimizar el tiempo de parada no planificado.<sup>22</sup>

### ***7.1.3.4 Mantenimiento Correctivo Profundo***

Dado que la duración de la parada no es un factor determinante en el proceso, permite que el equipo se puede reparar a fondo.<sup>22</sup>

### ***7.1.3.5 Mantenimiento Correctivo Centralizado***

Se realiza bajo el liderazgo de un supervisor central y tiene las ventajas de una fácil supervisión, más capacitación, tareas diversificadas y un mejor control del tiempo y los estándares.<sup>22</sup>

### ***7.1.3.6 Mantenimiento correctivo descentralizado***

Requiere personal independiente en diversas áreas de la empresa, lo que permite atender las fallas de manera más rápida y profesional, pero al mismo tiempo, requiere de más personal para incurrir en mayores costos económicos.<sup>22</sup>

## **7.2 Tareas De Mantenimiento.**

Las tareas que se deben cumplir para realizar un correcto mantenimiento están divididas en varios tipos que son aplicables o no, dependiendo del estado de los dispositivos; a continuación, veremos los tipos de tareas que se pueden realizar según sea el caso.<sup>6</sup>

### **7.2.1 Ajustes condicionales.**

Depende de si el dispositivo presenta síntomas de desregulación.<sup>6</sup>

### ***7.2.2 Ajustes sistemáticos.***

Independientemente de si el dispositivo presenta síntomas de desregulación.<sup>6</sup>

### ***7.2.3 Limpieza técnica sistemática.***

No importa cómo opere el equipo, se ejecutará cada hora determinada o cada cierto tiempo.<sup>6</sup>

### ***7.2.4 Limpieza técnicas condicional.***

Depende del estado físico del dispositivo, ya sea interno o externo.<sup>6</sup>

### ***7.2.5 Inspecciones visual.***

La inspección visual siempre es rentable. Independientemente del modo de mantenimiento, el coste de la inspección visual es muy bajo, por lo que parece interesante comprobar de vez en cuando todos los equipos de la planta.<sup>6</sup>

### ***7.2.6 Lubricación.***

Igual que en el caso anterior, las tareas de lubricación por su bajo coste, siempre son rentables.<sup>6</sup>

### ***7.2.7 Sustitución sistemática de piezas.***

No importa cómo opere el equipo, se ejecutará cada hora determinada o cada cierto tiempo.<sup>6</sup>

### ***7.2.8 Grandes revisiones.***

Es un sustituto de todas las piezas o accesorios que presenten desgaste.<sup>6</sup>

### ***7.2.9 Verificación del correcto funcionamiento realizados con instrumentos propios del equipo (verificaciones online).***

Tales tareas incluyen el uso del propio dispositivo para recopilar datos sobre una serie de parámetros operativos. Por ejemplo, son verificación de alarmas, recogida de datos de presión, temperatura, vibración, etc. Si se detecta alguna anomalía en esta verificación, trátela en consecuencia. Por tanto, primero debemos configurar con precisión el rango que entenderemos

como normal para cada punto a verificar, y fuera de este rango, será necesario intervenir en el equipo.<sup>6</sup>

#### ***7.2.10 Verificaciones del correcto funcionamiento realizado con instrumentos extremos del equipo.***

Para este tipo de tareas, el propósito es determinar si el equipo cumple con las especificaciones predeterminadas, pero es necesario determinar si es necesario utilizar ciertos instrumentos o herramientas especiales. Estos instrumentos o herramientas especiales pueden ser utilizados por múltiples equipos en el mismo tiempo, por lo que no se han conectado permanentemente al equipo. Podemos dividir estas verificaciones en dos categorías: medidas realizadas con instrumentos simples, como pinzas amperimétricas, termómetros infrarrojos, tacómetros, etc. Por otro lado, medidas que se realizan utilizando instrumentos complejos, como analizadores de vibraciones, detección de fugas por ultrasonidos, imágenes térmicas, análisis de la curva de arranque del motor.<sup>6</sup>

### **7.3 Hoja de Vida de los Equipos.**

La hoja de vida del equipo es un documento que nos permite determinar las propiedades del equipo o la identificación del mismo. De esta forma se pueden identificar las características de los equipos, lo que también puede asegurar que contamos con el método correcto para realizar el inventario de los equipos, a fin de procesarlos de forma correcta. En definitiva, el análisis de la hoja de vida determina el tiempo de mantenimiento preventivo.<sup>7</sup>

La información que debe incluirse en la hoja de vida del equipo varía mucho, como: nombre del equipo, número de serie, repuestos, accesorios, información del plan, información de

mantenimiento, etc. La hoja de vida se utiliza principalmente en la preparación y planificación del mantenimiento; cada vez que planee realizar algún mantenimiento en el equipo, se debe verificar si hay algún cambio. Es por eso que la hoja de vida deja un espacio al final para las reparaciones del equipo y un informe de mantenimiento detallado para ver si se han realizado modificaciones.<sup>7</sup>

La hoja de vida busca incorporar información sobre el mantenimiento, calibración y validación realizados en el equipo. También en la hoja de vida del equipo se puede evaluar la tasa de ocurrencia de fallas del mismo, lo que ayuda a generar registros históricos del dispositivo. Adicionalmente, intenta obtener indicadores para que el área de mantenimiento pueda sustentar futuras pautas de gestión.<sup>7</sup>

#### **7.4 Niveles de mantenimiento.**

Al clasificar los diferentes protocolos de un mantenimiento, se proponen 4 niveles o categorías, de los procesos básicos de cualquier plan de mantenimiento.<sup>23</sup>

##### ***7.4.1 Nivel Instrumental***

Este nivel, cubre todos los elementos reales necesarios para los trabajos de mantenimiento de la empresa, y busca gestionar de forma sistemática todo el personal relevante, los recursos de producción y la información de la máquina requerida en el sistema de mantenimiento. A este nivel pertenecen todos los registros, archivos, historial, generalmente todo lo que pueda identificar al equipo. En este nivel, también existen herramientas avanzadas

específicas de carácter técnico, como el análisis y la predicción de fallas. El nivel instrumental incluye todos los elementos que deben existir para las operaciones de mantenimiento y los sistemas de gestión.<sup>23</sup>

#### ***7.4.2 Nivel Operacional***

En este nivel, se pueden agrupar todas las operaciones de mantenimiento que puede realizar el departamento de mantenimiento. Estas se denominan medidas correctivas, preventivas y predictivas.<sup>23</sup>

#### ***7.4.3 Nivel Táctico***

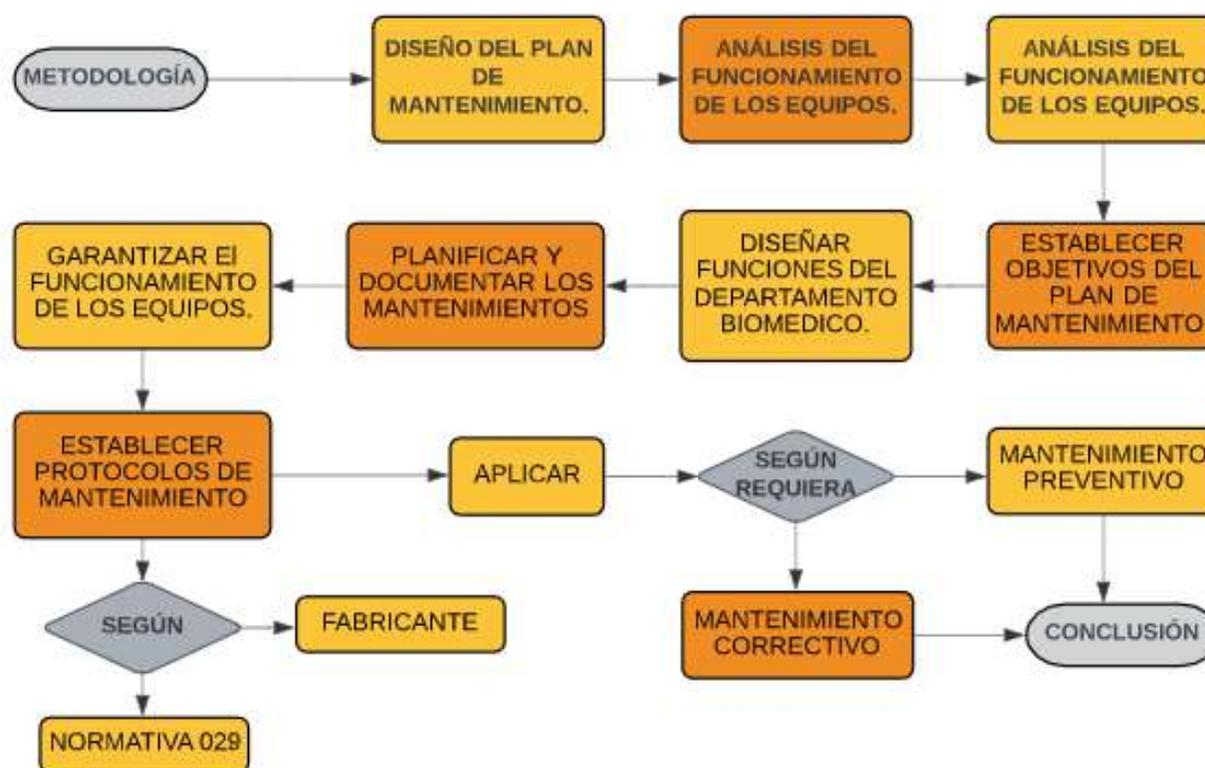
Este nivel incluye las pautas o métodos del departamento de mantenimiento en el que se agrupan todas las operaciones de mantenimiento aplicadas para lograr un objetivo que suele ser una meta comercial.<sup>23</sup>

#### ***7.4.4 Nivel Estratégico***

El nivel estratégico está conformado por la metodología utilizada para evaluar la eficiencia de las estrategias de mantenimiento implementadas por la empresa y los beneficios que generan en esta misma; esto significa que es necesario establecer índices, tasas de retorno e indicadores para comparar con otras industrias locales, nacionales o internacionales. Logrando de esta forma las metas propuestas y deseadas.<sup>23</sup>

## 8. Metodología

### 8.1 Diseño del Plan de Mantenimiento.



*Echavéz, D. (2021). Figura 1 Flujograma de diseño del plan de mantenimiento.*

Para elaborar el plan de mantenimiento de la institución, es necesario analizar el funcionamiento de los equipos a involucrar, verificar las pautas de mantenimiento indicadas en la documentación de cada equipo y analizar el historial de información existente de las intervenciones de mantenimiento. Junto con el gerente de la empresa, el departamento biomédico y el departamento de calidad, se establecen los objetivos que se lograrán con dicho plan de

mantenimiento, de igual manera se definen ciertos conceptos a utilizar en su desarrollo.

Antes de desarrollar cualquier proyecto, se debe comprender cuál es la situación real de la empresa; con el fin de mejorar el departamento biomédico, se establecen sus responsabilidades y funciones, seguidamente se definen bajo que políticas se basará el desarrollo del plan de mantenimiento. Todos estos análisis deben realizarse con la participación de campos afines, como gestión de talento humano, gestión de calidad, el departamento biomédico y el gerente.

Todos los participantes deben tener poder de decisión en sus actividades para que el plan de mantenimiento pueda lograr los objetivos anteriormente estipulados.

Posteriormente al análisis se crean los protocolos de admisión, verificación e instalación de los nuevos equipos biomédicos que adquiera la clínica Buenos Aires, con el fin de garantizar un buen manejo del inventario por parte de la oficina de almacén. De igual manera y en conjunto a la oficina de gestión de calidad, se establecen las actividades y protocolos que se deben cumplir al momento de ejecutar las calibraciones de los dispositivos biomédicos.

En último lugar se diseñó estratégicamente la lista de actividades que se deben cumplir para dar de baja a los equipos biomédicos que presenten fallas sin posible solución, como también los parámetros que se tienen en cuenta para determinar si un equipo requiere ser sustituido del servicio.

### ***8.1.1 Objetivo General del Plan de Mantenimiento.***

Garantizar el buen funcionamiento de los equipos biomédicos en la Clínica Buenos Aires S.A.S a través de un sistema de mantenimiento que asegure la fiabilidad, calidad, durabilidad y disponibilidad de los dispositivos biomédicos.

### ***8.1.2 Objetivos específicos del plan de mantenimiento.***

- Obtener un sistema de mantenimiento productivo para prolongar la vida útil de los dispositivos biomédicos.
- Vigilar el funcionamiento oportuno de los equipos biomédicos, logrando disminuir el tiempo en las detenciones de emergencia.
- Conservar los dispositivos productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir la gravedad de los daños y averías de los dispositivos biomédicos, disminuyendo sobrecosto por reparación.
- Disciplinar al personal asistencial sobre el cuidado, limpieza, desinfección y el correcto uso de los equipos biomédicos.

### ***8.1.3 Responsabilidad del plan mantenimiento.***

La responsabilidad de coordinar y realizar los mantenimientos de los equipos biomédicos correrá a cargo del departamento biomédico, el cual deberá documentar y priorizar las reparaciones o intervenciones realizadas a los equipos; como también deberá conservar los registros de los mantenimientos que realicen terceras empresas dentro de la clínica.

El departamento biomédico se documentará de los manuales otorgados por los proveedores de cada equipo para poder implementar los procesos de mantenimientos preventivos de acuerdo a las fechas estimadas. De igual manera deberá responder a las solicitudes de ocurrencias de eventos con el fin de proporcionar una solución oportuna y confiable, disminuyendo los riesgos e informando el correcto uso de los equipos al personal que los manipulan.

#### ***8.1.4 Funciones Del Departamento Biomédico.***

- Comprobar la existencia de equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento, controlando el inventario del departamento biomédico.
- Ejecutar las labores de mantenimiento en las fechas destinadas, verificando el buen comportamiento de los equipos y dispositivos biomédicos.
- Revisar la lista de piezas de repuesto y materiales necesarios para la instalación o mantenimiento de los dispositivos biomédicos en la Clínica Buenos Aires S.A.S.
- Analizar los reportes para tomar decisiones que mantengan una eficiente gestión de mantenimiento.
- Proponer al gerente la instalación, reubicación, sustitución de piezas y desmontaje de equipos necesarios para el buen desarrollo de las actividades realizadas en la institución.
- Realizar informes mensuales con lo realizado en el plan mantenimiento, solicitando compras de materiales, repuestos o equipos destinados a la solución de problemas presentes.

#### ***8.1.5 Políticas del Plan de mantenimiento.***

El fabricante o proveedor condicionará los requisitos de seguridad y buen funcionamiento que deberá cumplir cada dispositivo biomédico de acuerdo a su funcionalidad. Para tal fin se tomarán en cuenta las siguientes medidas:

- La manipulación de todo dispositivo se realizará siguiendo las instrucciones dadas en los

respectivos manuales de funcionamiento de cada equipo, según aplique.

- Los mantenimientos preventivos se realizarán de acuerdo con lo establecido en los procesos o protocolos de mantenimiento recomendado por el fabricante en los manuales de cada dispositivo.
- El personal encargado de la manipulación de los equipos, reportará inmediatamente al departamento biomédico y al departamento de gestión de calidad, cualquier daño o percance que se presente durante la utilización de los equipos biomédicos.
- En caso de presentarse un fallo en un equipo, el personal encargado de la manipulación no intentará repararlo por su cuenta y no podrá utilizarlo en la atención al paciente para evitar incidentes adversos.
- El personal asistencial debe realizar a diario todas las actividades previamente establecidas para el cuidado, limpieza y desinfección de los equipos biomédicos, logrando conservar un buen estado durante su jornada laboral.
- La oficina de compras al momento de obtener un nuevo equipo biomédico solicitará al proveedor o fabricante, la capacitación de la correcta manipulación y garantía del equipo, antes de ponerlo en operación.

Los mantenimientos preventivos se realizarán según lo establecido en los protocolos de mantenimiento de los distintos equipos '**ANEXO D**', cumpliendo con las sugerencias del fabricante descritas en manuales del dispositivo y conforme a las fechas establecidas en el cronograma de mantenimiento '**ANEXO B**'. Todo mantenimiento que se realice a los equipos, sea preventivo o correctivo se registrará en la hoja de vida del equipo correspondiente y se adjuntará reporte de servicio GB-F-01 de la actividad realizada.

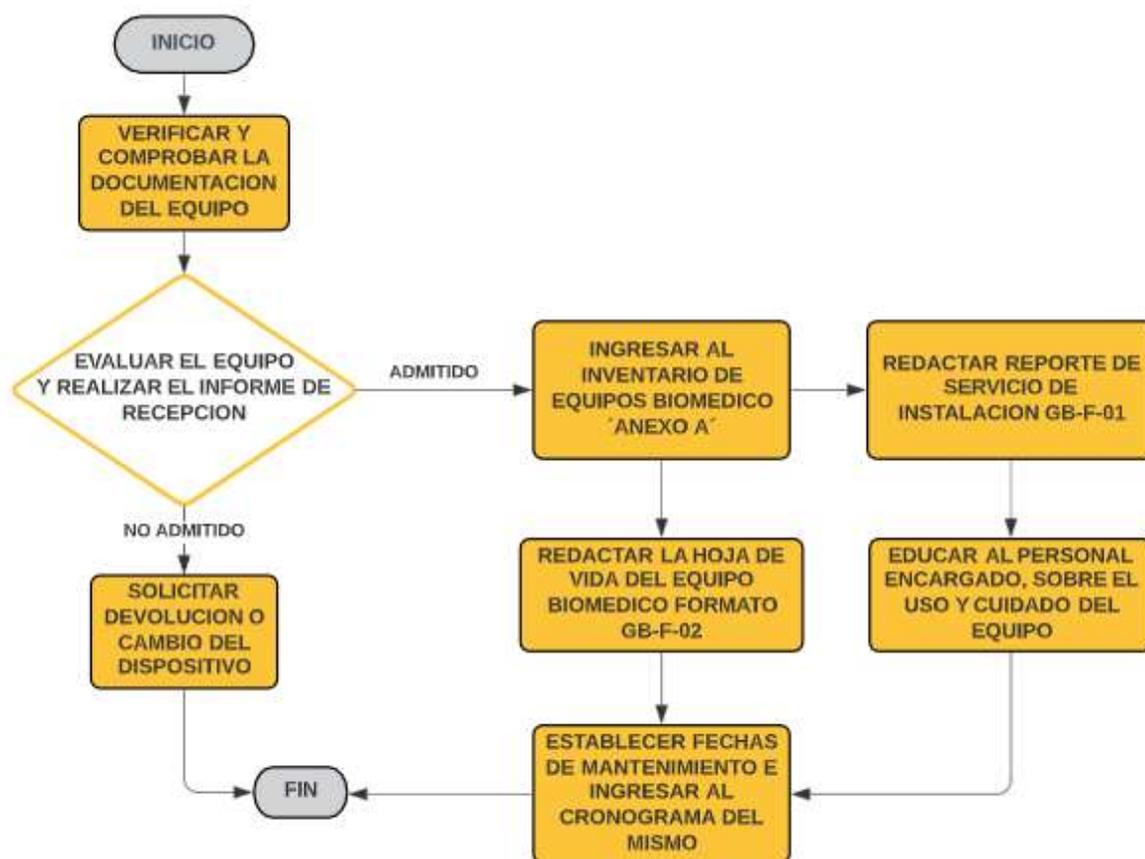
### ***8.1.6 Admisión, Verificación E Instalación de Nuevos Equipos Biomédicos.***

El departamento biomédico verificará que los nuevos equipos cumplan con las especificaciones estipuladas en la solicitud de compra y de igual manera comprobará la existencia de la documentación establecida para cada equipo; Sin excepción, los manuales de funcionamiento, facturas, datos de la compra, especificaciones técnicas, marca, modelo, cuidados especiales y número de serie serán parte intrínseca de todos los equipos que se admitan en la Clínica Buenos Aires S.A.S.

En efecto, si la admisión del equipo es conforme, el jefe del departamento biomédico prosigue a ingresarlo al inventario de equipos biomédicos 'ANEXO A' y redacta la hoja de vida del respectivo equipo siguiendo el formato GB-F-02, seguidamente se ingresa al cronograma de mantenimiento 'ANEXO B'. Si el equipo es una necesidad nueva en el área que se instalará, se procede a realizar la inducción sobre la manipulación del mismo, al personal encargado de su uso. Luego de verificar el correcto funcionamiento del equipo y educado al personal encargado del mismo, se llevará a cabo la instalación del dispositivo en el área designada, diligenciando el reporte de servicio GB-F-01 en base a la instalación realizada.

La hoja de vida de los equipos debe contener, una breve descripción del mismo, los procesos de mantenimiento a cumplir según indicaciones del fabricante, el histórico de mantenimiento y calibraciones realizadas al mismo. Las distintas hojas de vida reposarán dentro del archivo en el área del departamento biomédico, quedando una copia del manual del equipo e instrucciones en las áreas asistenciales, con el fin de que puedan ser retroalimentados en el momento que se necesite.

Cuando se requiera realizar un seguimiento de funcionamiento a los distintos equipos instalados en cualquier área de la clínica, se revisan los registros de mantenimientos preventivos y correctivos almacenados en la hoja de vida correspondiente. Debido a que estos permiten evaluar la frecuencia de fallas específicas y el comportamiento del equipo, con el objetivo de establecer procesos que faciliten la correcta manipulación y mantenimiento de los mismos.



*Echavéz, D (2021). Figura 2 Flujograma del proceso de admisión e instalación de un nuevo equipo*

### **8.1.7 Actividades De Calibración.**

Para calibrar o calificar los equipos biomédicos, el departamento biomédico solicitará cotización al prestador de dichos servicios antes de la fecha indicada en el cronograma de mantenimiento ‘ANEXO C’. La entidad contratada deberá soportar cada calibración con los siguientes documentos.

- Informe de resultados de medición para cada equipo calibrado.
- Certificado de calibración del estándar de medida utilizado.
- Rótulos de calibración para cada equipo.

Luego de calibrar el equipo biomédico, el proveedor del servicio proporcionará un informe de calibración o calificación, que contenga el análisis y los resultados correspondientes a cada equipo. El informe de calibración deberá tener como mínimo los siguientes aspectos:

- Identificación del equipo calibrado (marca, modelo, número de serie, número del certificado de calibración o validación por equipo)
- Procedimiento utilizado para la calibración.
- Fecha de calibración.
- Vigencia de la calibración.
- Informe de desviación o incertidumbre de la medición para cada equipo.
- Condiciones ambientales durante la calibración.
- Resultados de la calibración.

- Nombre y firma de quien realiza y aprueba la calibración.
- Identificación del equipo patrón (Descripción, marca, modelo, número de serie, vigencia de calibración, incertidumbres del patrón).

Posteriormente a recibir el informe de calibración o calificación, el departamento biomédico revisará la información de cada dispositivo y verificará si el código de calibración corresponde a cada etiqueta previamente adherida al dispositivo calibrado. También examinará si el certificado de trazabilidad del estándar de medición es consistente con Los utilizados en calibración.

El personal del departamento biomédico revisará los resultados del informe de la calibración o calificación recibida y verificará si el equipo se encuentra apto para ser utilizado, si hay contenido nuevo en el informe proporcionado, el equipo se debe intervenir para realizar los ajustes necesarios. Una vez revisados y aprobados, la persona responsable de la calibración o confirmación del dispositivo biomédico debe registrarlo y adjuntarlo al historial del equipo correspondiente en su hoja de vida.

#### ***8.1.8 Proceso para baja de los equipos Biomédicos que lo requieran.***

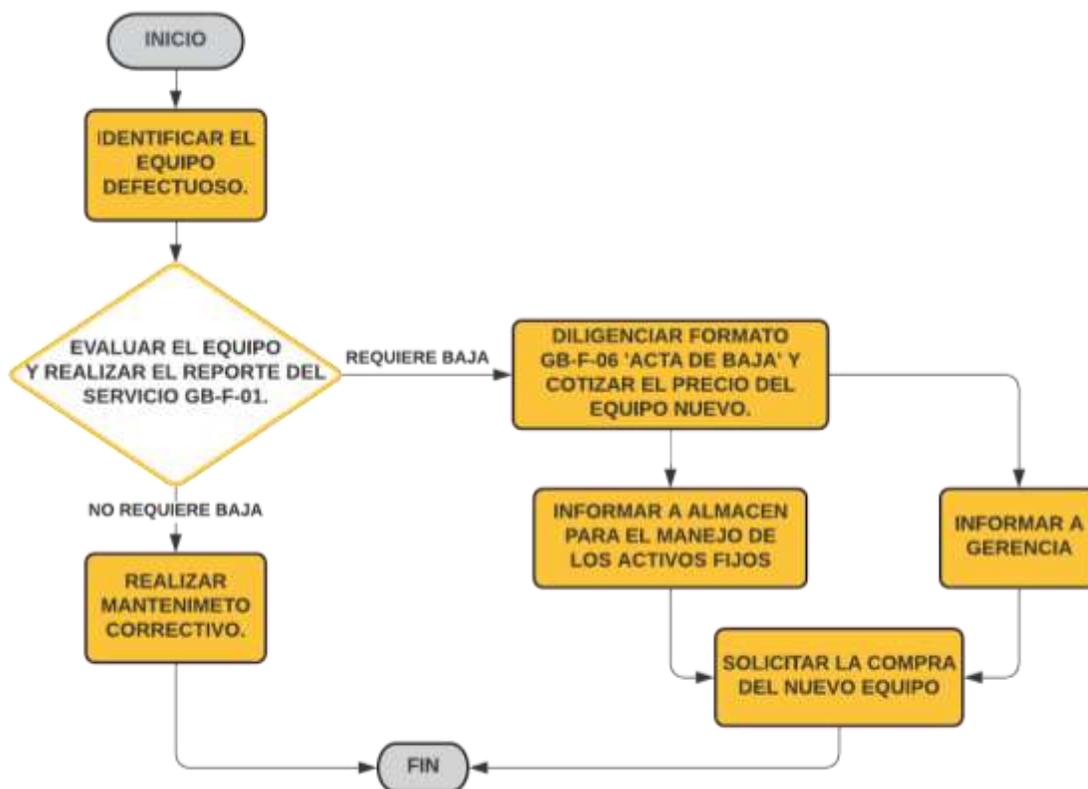
Este proceso está diseñado para asegurar la correcta gestión y control de los equipos biomédicos que requieran el proceso de baja, los aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de determinar dar de baja a un equipo biomédico son:

- Tiempo de vida útil del equipo.
- Estado físico y funcional del equipo.

- Tecnología usada en el equipo.
- Adquisición de repuestos para el equipo.
- Registros de intervenciones correctivas del equipo.

Luego de la inspección técnica del equipo según el punto anterior, el personal del departamento biomédico, determina si el equipo cumple con los requisitos mínimos para iniciar el proceso de descarga, y realiza los siguientes pasos.

- Identificar el equipo averiado y si es posible trasladarlo al laboratorio biomédico.
- Localizar, evaluar y diagnosticar la falla que presenta el dispositivo biomédico, mediante los aspectos mencionados anteriormente.
- Diligenciar el formato 'Reporte de servicio' GB-F-01 con el diagnóstico técnico presentado por el departamento biomédico.
- Si es posible brindar una solución confiable y segura al equipo dañado, se debe realizar un mantenimiento correctivo y regresar el equipo al área de trabajo.
- Si el equipo no presenta una solución fiable, se procede a documentar acta de baja GB-F-06 y cotizar el precio del equipo que sustituirá al averiado.
- Informar a gerencia y a la oficina de almacén sobre el estado del equipo, para realizar la solicitud de compra de un nuevo equipo e instalarlo en el área correspondiente.



*Echavéz, D (2021). Figura 3 Flujograma del proceso de baja de un equipo biomédico*

## **8.2 Identificación de los equipos**

Según lo mencionado anteriormente y dándole cumplimiento a los objetivos planteados; es importante conocer las características de fabricación, manejo e instrucciones de uso por parte de los fabricantes de los equipos biomédicos, puesto que esto sirve de guía para el personal de mantenimiento y salud sobre el manejo correcto y de esta forma asegurar la prolongación de la vida útil de los equipos.

A continuación, se presentan las fichas técnicas de los equipos biomédicos usados con mayor frecuencia y que se les ha aplicado el plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

### ***8.2.1 Monitor Signos Vitales***

Este equipo biomédico es de la marca Mindray, modelo MEC-2000, es Monitor configurado con pantalla poli cromática (color) TFT de 12.1pulgadas que puede mostrar en pantalla números grandes, con capacidad para conectarse a red de monitoreo, alámbrica e inalámbrica, modo de visualización de paciente remoto y función de admisión de paciente, salida analógica de ECG y con aislamiento estándar para 4000 V CA/ 50Hz o mayor contra interferencia electro quirúrgica y desfibrilación y detección de marcapasos, del segmento ST y análisis de un mínimo de 12 arritmias.

## 8.2.1.1 Hoja De Vida Del Monitor De Signos Vitales

	<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02	
			VERSION		
			FECHA	JUNIO 2021	
			HOJA	1/3	
<b>1. FICHA TECNICA</b>					
SERVICIO		UCI ADULTO			
UBICACIÓN		CUBICULO 3			
<b>1,1 IDENTIFICACION</b>					
		EQUIPO	MONITOR DE SIGNOS VITALES		
		MARCA	MINDRAY		
		MODELO	MEC-2000		
		SERIE	CV-26108418		
		INVENTARIO	UCIA-M009		
		No. REGISTRO SANITARIO	2008EBC-0001971		
		COLOR	BLANCO		
PROVEEDOR	NOVAMEDICA	GARANTIA	N/T		
FORMA DE ADQUISICION	ALQUILER <input type="checkbox"/>	PROPIO <input checked="" type="checkbox"/>	COMODATO <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>	
FECHA DE FABRICACION	06/2012	FECHA DE INSTALACION	N/T		
<b>1,2 INFORMACION TECNICA</b>					
<b>TIPO DE RIEGO</b>			<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>		
I <input type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIB <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input checked="" type="checkbox"/>	
				PREVENCIÓN <input type="checkbox"/>	
				REABILITACION <input type="checkbox"/>	
				ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>	
				TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input type="checkbox"/>	
VOLTAJE	100-240V	AMPERAJE	N/T	POTENCIA	140VA
TEMPERATURA	0-40 °C	FRECUENCIA	50/60Hz	BATERIA	1X12V
TEC. PREDOMINANTE	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input checked="" type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input type="checkbox"/>
<b>ACCESORIOS</b>					
CABLE ECG				CANTIDAD	1
SENSOR SPO2				CANTIDAD	1
MANGUERA NIBP				CANTIDAD	1
BRAZALETE NIBP				CANTIDAD	1
CABLE AC				CANTIDAD	1
<b>1,3 RECOMENDACIONES DE FABRICANTE</b>					
<p>Asegúrese de que el personal de mantenimiento cualificado haya llevado a cabo una inspección completa antes de poner el monitor en funcionamiento o tras 6-12 meses seguidos de uso. Apague el sistema y desconecte todos los cables de alimentación de la toma de alimentación antes de limpiar el equipo. Las soluciones limpiadoras solo podrán utilizarse en operaciones de limpieza general.</p>					

Echavéz, D (2021). Figura 4 Hoja de vida monitor de signos vitales. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### ***8.2.1.2 Actividades Realizadas Al Monitor de Signos Vitales***

Para este equipo biomédico se realizaron actividades de mantenimiento preventivo como:

- Inspección física del estado de la carcasa y ambiente de trabajo.
- Verificación de cable ECG, sensor de SPO2, brazalete, manguera NIBP y sensor de temperatura.
- Verificación de funcionamiento de cable AC y funcionamiento con batería.
- Verificación del mouse rotatorio y teclado de control.
- Verificación de configuración del equipo (hora, fecha, tipo de paciente) y alarmas (máximas y mínimas).
- Realización de limpieza general (interna y externa), limpieza de cables de ECG, manguera NIBP, sensor SPO2, cable AC.

Así mismo se realizaron actividades de mantenimiento correctivo como:

- Cambio de electroválvula, encargada del flujo para la medición de la presión arterial
- Incruenta no invasiva.
- Cambio de módulo multiparámetro PNI.
- Instalación de batería encargada de alimentar el controlador de fechas y registros.

### 8.2.1.3 Imágenes Relacionadas Del Monitor de Signos Vitales.



*Echavéz, D (2021). Figura 6*



*Echavéz, D (2021). Figura 5*



*Echavéz, D (2021). Figura 8*



*Echavéz, D (2021). Figura 7*



*Echavéz, D (2021). Figura 10*



*Echavéz, D (2021). Figura 9*

### **8.2.2 Ventilador Mecánico NEWPORT.**

Equipo biomédico de marca NEWPORT, modelo E360T, facilita la identificación de violaciones de alarma gracias a su lámpara de alarma de 360° de visualización y a su pantalla de mensajes de alarma inteligente; los datos monitoreados en detalle y las funciones avanzadas se fusionan en las pantallas de fácil navegación de la interfaz gráfica del usuario, además permite la conexión de la GUI integrada a un monitor táctil externo más grande; configuración fácil y rápida por el acceso directo a los controles de ventilación estándar.

## 8.2.2.1 Hoja de Vida Del Ventilador Mecánico NEWPORT

	<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02
			VERSION	
			FECHA	JUNIO 2021
			HOJA	1/3

**1. FICHA TECNICA**

SERVICIO	UCI ADULTO
UBICACIÓN	CUBICULO 7

**1,1 IDENTIFICACION**

	EQUIPO	VENTILADOR MECANICO
	MARCA	NEWPORT
	MODELO	E360T
	SERIE	N12360320224
	INVENTARIO	UCIA-V007
	No. REGISTRO SANITARIO	2010EBC-0006049
	COLOR	BEIGE

PROVEEDOR	SyD Colombia S.A	GARANTIA	1 AÑO
FORMA DE ADQUISICION	ALQUILER <input type="checkbox"/> PROPIO <input checked="" type="checkbox"/> COMODATO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>		
FECHA DE FABRICACION	NT	FECHA DE INSTALACION	NT

**1,2 INFORMACION TECNICA**

TIPO DE RIEGO				CLASIFICACION BIOMEDICA		
I <input type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIB <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input type="checkbox"/>	PREVENCION <input type="checkbox"/>	REHABILITACION <input type="checkbox"/>
				ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>		
				TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input checked="" type="checkbox"/>		
VOLTAJE	100 - 240 V	AMPERAJE	2A	POTENCIA	125VA	
TEMPERATURA	5 - 40 °C	FRECUENCIA	50/60HZ	BATERIA	12VDC	
TEC. PREDOMINANTE	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input checked="" type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input checked="" type="checkbox"/>	

ACCESORIOS	CANTIDAD
Manguera de oxígeno	1
Manguera de aire	1

**1.3 RECOMENDACIONES DE FRABRICANTE**

1. El sensor de flujo espiratorio es un instrumento preciso y delicado. Tenga cuidado cuando lo manipule para no alterar los cables de medición. 2. No pulverice soluciones de limpieza directamente sobre los paneles frontal o posterior del respirador. 3. Limpie y desinfecte con un paño humedecido con un limpiador desinfectante de superficies, de acuerdo con el protocolo de control de infecciones de su centro.

Echavéz, D. (2021). Figura 11 Hoja de vida ventilador mecánico NEWPORT. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### **8.2.2.2 Actividades Realizadas Al Ventilador Mecánico NEWPORT.**

Para este equipo biomedico se realizaron actividades de mantenimiento preventivo como:

- Limpieza exterior del respirador (cuerpo, panel de control, carro y brazo de soporte
- Limpieza del filtro del ventilador, panel posterior.
- Verificación del sensor de flujo de aire y oxígeno de módulo inspiratorio.
- Verificación del sensor de oxígeno y cable interfase del sensor.
- Verificación del bloque exhalatorio, sensor de flujo exhalatorio
- Calibración de sensores de flujo y sensor de oxígeno verificando que funcione correctamente
- Realización de TEST técnico y SST, pruebas de funcionamiento FIO<sub>2</sub>.

**8.2.2.3 Imágenes Relacionadas Del Ventilador Mecánico NEWPORT.**



*Echavéz, D (2021). Figura 13*



*Echavéz, D (2021). Figura 12*



*Echavéz, D (2021). Figura 15*



*Echavéz, D (2021). Figura 14*

### **8.2.3 Ventilador De Transporte.**

Equipo biomedico de marca FLIGHT MEDICAL, modelo FLIGHT 60, con pantalla táctil a color de 7", 12 horas de operación con baterías, funciona con pacientes desde 3 kg en adelante, tiene un sistema de alarma extensiva, sensor de O<sub>2</sub> integrado con calibración y es completamente independiente por compresor interno.

## 8.2.3.1 Hoja De Vida Del Ventilador De Transporte.

	<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02
			VERSION	
			FECHA	JUNIO 2021
			HOJA	1/3
<b>1. FICHA TECNICA</b>				
<b>SERVICIO</b>		UCI ADULTO		
<b>UBICACIÓN</b>		ENFERMERIA		
<b>1,1 IDENTIFICACION</b>				
		<b>EQUIPO</b>	VENTILADOR DE TRANSPORTE	
		<b>MARCA</b>	FLIGHT MEDICAL	
		<b>MODELO</b>	FLIGHT 60	
		<b>SERIE</b>	14041430	
		<b>INVENTARIO</b>	UCIA-VT171	
		<b>No. REGISTRO SANITARIO</b>	2011EBC-0007753	
		<b>COLOR</b>	BLANCO - AZUL	
<b>PROVEEDOR</b>	BP MEDICA S.A.S	<b>GARANTIA</b>		
<b>FORMA DE ADQUISICION</b>	ALQUILER <input type="checkbox"/>	PROPIO <input checked="" type="checkbox"/>	COMODATO <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
<b>FECHA DE FABRICACION</b>	NT	<b>FECHA DE INSTALACION</b>	NT	
<b>1,2 INFORMACION TECNICA</b>				
<b>TIPO DE RIEGO</b>			<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>	
I <input type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIB <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input type="checkbox"/>
				PREVENCION <input type="checkbox"/>
				REHABILITACION <input type="checkbox"/>
				ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>
				TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input checked="" type="checkbox"/>
<b>VOLTAJE</b>	100-240 VAC	<b>AMPERAJE</b>	1,25 A	<b>POTENCIA</b>
<b>TEMPERATURA</b>	(-18) - 52 °C	<b>FRECUENCIA</b>	50/60HZ	<b>BATERIA</b>
<b>TEC. PREDOMINANTE</b>	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input checked="" type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>
				NEUMATICO <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ACCESORIOS</b>				<b>CANTIDAD</b>
Manguera de oxígeno				1
<b>1,3 RECOMENDACIONES DE FRABRICANTE</b>				
<p>1. No aplique la solución de limpieza directamente en la pantalla. 2. En la pantalla del panel frontal o en la carcasa del ventilador, no utilice agentes que contengan acetona, tolueno, hidrocarburos halogenados o alcalinos fuertes. 3. Evite tocar las válvulas de goma que se insertan en el cuerpo de plástico. No intente limpiar el interior de la bolsa de goma; mantenerlo seco.</p>				

Echavéz, D. (2021) Figura 16 Hoja de vida ventilador de transporte. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### **8.2.3.2 Actividades Realizadas Al Ventilador De Transporte.**

Para este equipo biomédico se realizaron las siguientes actividades de mantenimiento preventivo, correspondientes a:

- Limpieza exterior del respirador (cuerpo, panel de control, carro y brazo de transporte).
- Limpieza al filtro del ventilador del panel posterior.
- Verificación del estado del sensor de flujo, conexión del sensor.
- Verificación del estado del sensor de oxígeno y cable del sensor.
- Verificación del funcionamiento de la batería.
- Calibración de sensores de flujo y oxígeno y verificación que completa el proceso correctamente.
- Se realiza prueba de funcionamiento.

De igual forma se realizaron actividades de mantenimiento correctivo correspondientes a:

- Cambio de la tarjeta de potencia.
- Instalación del módulo de control de presión de aire y oxígeno.

Se corrigió una falla causada por derrame de líquido sobre el equipo biomédico, debido a una falla humana., y se realizaron las siguientes acciones de verificación:

- Inspección visual del equipo y sus componentes, con el fin de identificar la integridad de los mismos.
- Se verifica que todos los componentes de del equipo estén conectados y en su lugar.
- Verificación del filtro de entrada al ambiente.
- Verificación de la conexión firme de la válvula expiatoria y la verificación del diafragma.

- Verificación de la conexión de los circuitos respiratorios sean adecuados para el paciente.
- Verificación de la conexión del sensor de flujo
- Verificación de la manguera de oxígeno.
- Verificación de la presión del manómetro de cilindro, los valores deberán ser de 60 a 150psi (414 a 1035 kPa)

### ***8.2.3.3 Imágenes Asociadas Del Ventilador De Transporte.***



*Echavéz, D (2021). Figura 18*



*Echavéz, D (2021). Figura 17*

#### ***8.2.4 Ventilador Mecánico EVENT***

Este equipo biomédico es de marca EVENT MEDICAL, modelo inspiration 5I; Pantalla con gráficos integrales y tendencias, con PSOL de alto rendimiento y la exhalación activa. Para uso en pacientes neonatos, pediátricos y adultos, permite modo de ventilación invasiva y no invasiva. Modos de ventilación: CMV, SIMV, CPAP + PS, CPAP + VS, SPAP y pantalla Táctil.

## 8.2.4.1 Hoja De Vida Del Ventilador Mecánico EVENT.

	<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02	
			VERSION		
			FECHA	JUNIO 2021	
			HOJA	1/3	
<b>1. FICHA TECNICA</b>					
SERVICIO		UCI NEONATAL			
UBICACIÓN					
<b>1,1 IDENTIFICACION</b>					
	EQUIPO	VENTILADOR MECANICO			
	MARCA	EVENT MEDICAL			
	MODELO	INSPIRATION 5I			
	SERIE	20145I21743			
	INVENTARIO	UCIN-V002			
	No. REGISTRO SANITARIO	2013EBC-0010511			
	COLOR	PLATEADO			
PROVEEDOR	NOVAMEDICA	GARANTIA	N/T		
FORMA DE ADQUISICION	ALQUILER <input type="checkbox"/> PROPIO <input checked="" type="checkbox"/> COMODATO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>				
FECHA DE FABRICACION	N/T	FECHA DE INSTALACION	N/T		
<b>1,2 INFORMACION TECNICA</b>					
<b>TIPO DE RIEGO</b>			<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>		
I <input type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIIB <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input type="checkbox"/> PREVENCIÓN <input type="checkbox"/> REABILITACION <input type="checkbox"/> ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/> TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input checked="" type="checkbox"/>	
VOLTAJE	100-240V	AMPERAJE	2A	POTENCIA	120W
TEMPERATURA	10-40°C	FRECUENCIA	50/60HZ	BATERIA	2 X12V, 4 Ah
TEC. PREDOMINANTE	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input checked="" type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input type="checkbox"/>
<b>ACCESORIOS</b>					
CABLE AC				CANTIDAD	1
MANGUERA CONEXIÓN ORIGEN				CANTIDAD	1
MANGUERA CONEXIÓN AIRE				CANTIDAD	1
<b>1,3 RECOMENDACIONES DE FABRICANTE</b>					
Anestésicos y gases potencialmente explosivos no deben ser usados. Asegúrese que el aire utilizado es completamente libre de aceite. Para evitar cualquier riesgo de incendio, mantenga fuentes de ignición lejos del dispositivo. No reemplace los accesorios y otras partes del equipo mientras haya paciente ventilado. Labores de mantenimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con todas las normas de seguridad pertinentes. Reparación, montaje y uso solo por personal especializado. Insertar un filtro de bacterias entre la salida de la inspiración y el circuito de respiración del paciente, para evitar cualquier contaminación del dispositivo. Revise las trampas de agua en las entradas de gas antes de usar.					

Echavéz, D. (2021). Figura 19 Hoja de vida ventilador mecánico. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

#### **8.2.4.2 Actividades Realizadas Al Ventilador Mecánico EVENT.**

Para el anterior equipo biomédico se realizaron las siguientes actividades de mantenimiento correctivo:

- Cambio de oring instalados en las electro-válvulas.
- Sustitución de electro-válvula receptora de aire.
- Identificación y sellado de fugas con Loctite propio para el mismo.

De igual forma se realiza el respectivo mantenimiento preventivo correspondiente a las siguientes actividades:

- Limpieza exterior del ventilador (cuerpo, panel de control, carro y brazo de soporte).
- Limpieza al filtro de ventilador del panel posterior.
- Verificación del estado del sensor de flujo de aire y oxígeno del módulo inspiratorio.
- Verificación del estado de sensor de oxígeno y cable interface del sensor.
- Verificación del bloque exhalatorio, sensor de flujo exhalatorio.
- Calibración de los sensores de flujo y sensores de oxígeno, verificar que completa el proceso correctamente.
- Realización de TEST técnico y de FIO<sub>2</sub>, se realizan pruebas de funcionamiento.

### 8.2.4.3 Imágenes Asociadas Al Ventilador Mecánico EVENT.



*Echavéz, D (2021). Figura 21*



*Echavéz, D (2021). Figura 20*



*Echavéz, D (2021). Figura 23*



*Echavéz, D (2021). Figura 22*



*Echavéz, D (2021). Figura 24*



*Echavéz, D (2021). Figura 25*



*Echavéz, D (2021). Figura 27*



*Echavéz, D (2021). Figura 26*



*Echavéz, D (2021). Figura 29*



*Echavéz, D (2021). Figura 28*



*Echavéz, D (2021). Figura 30*

### ***8.2.5 Acelerador Lineal.***

Es un acelerador, marca VARIAN, modelo CLINAC 600 C; también de altas prestaciones y está equipado con el colimador multi láminas con capacidades dinámicas (dMLC) modelo "Millenium" con 120 láminas, las centrales de 5 mm y las más exteriores de 10 mm. Este equipo está dedicado a la realización de técnicas especiales de radioterapia como la Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT).

## 8.2.5.1 Hoja De Vida Del Acelerador Lineal.

## 1. FICHA TECNICA:

SERVICIO	ONCOLOGIA				
UBICACIÓN	SALA DE RADIOTERAPIA				
<b>IDENTIFICACION</b>					
	EQUIPO	ACELERADOR LINEAL			
	MARCA	VARIAN			
	MODELO	CLINAC 600C			
	SERIE	CLINAC 0099			
	INVENTARIO	ONC-AL001			
	REG. SANITARIO	N/P			
	COLOR	BEIGE			
PROVEEDOR	N/P		GARANTIA	N/P	
FORMA DE ADQUISICION	ALQUILER <input type="checkbox"/>	PROPIO <input checked="" type="checkbox"/>	COMODATO <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>	
FECHA DE FABRICACION	N/P 11-1991		FECHA DE INSTALACION	N/P 10/08/2012	
<b>INFORMACION TECNICA</b>					
<b>TIPO DE RIEGO</b>				<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>	
I <input type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIB <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input type="checkbox"/>	PREVENCION <input type="checkbox"/>
				REHABILITACION <input type="checkbox"/>	
				ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>	
				TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input checked="" type="checkbox"/>	
TEC. PREDOMINANTE	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input checked="" type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input type="checkbox"/>
VOLTAJE	360-440VAC	AMPERAJE	N/P	POTENCIA	15KVA
TEMPERATURA	10-24°C	FRECUENCIA	50-60 HZ	BATERIA	N/P
<b>ACCESORIOS</b>					<b>CANTIDAD</b>
ESTACION DE TRABAJO					1
GANTRY					1
MESA DEL PACIENTE					1
<b>RECOMENDACIONES DE FRABRICANTE</b>					
<p>Solo personal calificado puede operar o realizar mantenimiento al equipo. No permitir que personas ajenas ingresen al cuarto de tratamiento cuando se esta realizando. Si se sospecha de una fuga de energia del RF, no opere la maquina hasta que el personal de servicio haya verificado su correcto funcionamiento. no exponga ninguna parte de su cuerpo a un sistema de transporte de RF energizado que este abierto o atornillado holgadamente o a la ventana de un magnetron energizado. Mantenga las cubiertas, puertas y paneles del clinac cerrados durante la operacion. No pase por alto los interruptores de enclavamiento en puertas y paneles, estos estan diseñados para minimizar el riesgo de descarga electrica en caso de contacto accidental.</p>					

Echavéz, D. (2021). Figura 31 Hoja de vida de acelerador lineal. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### **8.2.5.2 Actividades Realizadas Al Acelerador Lineal.**

Para el siguiente equipo biomédico se realizaron las siguientes actividades de mantenimiento preventivo:

- Ajuste de temperatura de agua y cables.
- Reconocimiento y solución de problemas de interlock
- Verificación de motor de afc y se observa el desplazamiento de acople.
- Identificación de problemas de acople en la caja del servomotor.
- Verificación de señales de sintonía y sampling pulse, se reemplaza teclado Pendant.

**Recomendaciones:** Se recomienda reemplazar conectores bnc (58-018941) de la variación power, tener a disposición cables de magnetrón y motor afc.

Se recomienda válvula termostática (Sw-thermostatic 50°C, A 837892-01), Relay overload 32 (55-701002), recomendación que se viene realizando para evitar interlock en el equipo y posibles daños en un futuro cercano.

Así mismo se procede a realizar mantenimiento correctivo para el presente equipo biomédico, las actividades se dirigen a la instalación de las siguientes partes:

- Swich over temperatura
- Circuit breaker, overload relay
- Heater elemento relay
- Conector BNC male right angle

- Conector BNC bulkhead receptacle
- Se verificaron fuentes de voltaje, magnetron (8,39VDC), voltaje gun (6,77VAC).
- Se procede a corregir filtración de agua de la tubería del termostato, se colocó una nueva conexión de thyatron  $V_{th}: 18,67VDC$ ;  $V_{mag}: 8,46VDC$  y  $V_{gun}: 6,7VAC$ .
- Instalación de transformador T3 de la fuente de magnetron.
- Ajuste del voltaje de magnetron a 8.3 vd, se corrigió swich de puerta de Main Thiratron, servicio de tanqueinterni y reemplazo de agua.
- Se ajustó interlockde yield.
- Se reemplaza transformador de fuente megnatron dañado, se realiza prueba del monitor, impresora y módulo de seguridad.
- Se encontró en módulo de seguridad pista conductora, levantada posiblemente por un problema eléctrico.
- Se traslada el módulo de seguridad para tratar su recuperación ya que sus partes o posibles componentes poseen un daño en su código de lectura para garantizar la confidencialidad con la casa que los construye ya que su código viene con la licencia del equipo y la casa deo de suministrarlo.

**Recomendaciones:**

- Se recomienda reemplazar modulo general del driver collimater o los piñones principales, ya que presentan mucho desgaste y fatiga por el uso, solicitar cable de Pendant y Dqing.
- Corregir falla en módulo de seguridad, reemplazar o reparar impresora y suministro de tarjeta Madne, puerto LPT.

### 8.5.2.3 Imágenes Relacionadas



*Echavéz, D (2021). Figura 33*



*Echavéz, D (2021). Figura 32*



*Echavéz, D (2021). Figura 35*



*Echavéz, D (2021). Figura 34*



*Echavéz, D (2021). Figura 36*



*Echavéz, D (2021). Figura 37*



*Echavéz, D (2021). Figura 39*



*Echavéz, D (2021). Figura 38*



*Echavéz, D (2021). Figura 41*



*Echavéz, D (2021). Figura 40*

### **8.2.6 Electrocardiografo.**

Este equipo biomédico es de la marca WELCH ALLYN, modelo CP50; facilita el trabajo a profesionales entrenados en todos los niveles a la toma de pruebas ECG, con un simple y único botón, además cuenta con pantalla táctil de alta resolución a todo color, impresora térmica y una amplia gama de opciones de conectividad al registro médico electrónico.

## 8.2.6.1 Hoja de Vida Del Electrocardiógrafo.

		<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02	
				VERSION		
				FECHA	JUNIO 2021	
				HOJA	1/3	
<b>1. FICHA TECNICA</b>						
SERVICIO		UCI ADULTO				
UBICACIÓN		ENFERMERIA				
<b>1.1 IDENTIFICACION</b>						
EQUIPO		ELECTROCARDIOGRAFO				
MARCA		WELCH ALLYN				
MODELO		CP50				
SERIE		109200041912				
INVENTARIO		UCIA-SG001				
No. REGISTRO SANITARIO		2008DM-0002719				
COLOR		BLANCO				
PROVEEDOR		GARANTIA		1 AÑO		
FORMA DE ADQUISICION		ALQUILER <input type="checkbox"/>		PROPIO <input checked="" type="checkbox"/>		
		COMODATO <input type="checkbox"/>		OTRO <input type="checkbox"/>		
FECHA DE FABRICACION		FECHA DE INSTALACION		01/08/2013		
<b>1.2 INFORMACION TECNICA</b>						
<b>TIPO DE RIEGO</b>			<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>			
I <input type="checkbox"/>	IIA <input checked="" type="checkbox"/>	IIB <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input checked="" type="checkbox"/>		
			PREVENCION <input type="checkbox"/>			
			REHABILITACION <input type="checkbox"/>			
			ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>			
			TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input type="checkbox"/>			
VOLTAJE		110-240V	AMPERAJE	1,5A	POTENCIA	150W
TEMPERATURA		10-40°C	FRECUENCIA	50/60HZ	BATERIA	10.8V/1.9Ah
TEC. PREDOMINANTE		MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input checked="" type="checkbox"/>	ELECTRICO <input type="checkbox"/>	HIIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input type="checkbox"/>
<b>ACCESORIOS</b>					<b>CANTIDAD</b>	
ELECTRODOS TIPO CHUPAS					6	
ELECTRODOS TIPO PINZAS					4	
CABLE AC					1	
<b>1.3 RECOMENDACIONES DE FRABRICANTE</b>						
<p>Nunca sumerja el electrocardiógrafo ni el cable del paciente en líquido. Nunca esterilice en autoclave ni limpie al vapor el electrocardiógrafo o el cable del paciente. Nunca vierta alcohol directamente en el electrocardiógrafo ni en el cable del paciente y nunca sumerja ningún componente en alcohol.</p>						

Echavéz, D (2021) Figura 42 Hoja de vida Electrocardiógrafo. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### **8.2.6.2 Actividades Realizadas Al Electrocardiógrafo**

En este equipo biomédico se realizaron las siguientes actividades de mantenimiento preventivo como inspección de las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo.

- Limpieza de la unidad central, cable paciente, electrodos y cabezal de impresión.
- Verificación del estado de rendimiento de la batería.
- Revisión del equipamiento y accesorios en búsqueda de daños mecánicos y funcionales.
- Revisión de las funciones del dispositivo como esta descrito en las instrucciones de uso.
- Finalmente se realizan pruebas de funcionamiento.

### **8.2.6.3 Imágenes Relacionadas Del Electrocardiógrafo.**



*Echavéz, D (2021). Figura 43*

### ***8.2.7 Desfibrilador.***

Este equipo biomédico es un desfibrilador marca MINDRAY, modelo BENEHEARD D3; es compacto, duradero y ligero que integra monitorización, desfibrilación manual, DEA y marcapasos. Se trata de un desfibrilador-monitor bifásico y profesional apropiado para su uso en hospitales y clínicas; cuenta con una pantalla grande y nítida con 3 formas de onda que garantiza una óptima y fácil visualización de ECG y SPO2.

## 8.2.7.1 Hoja De Vida Del Desfibrilador.

	<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02
			VERSION	
			FECHA	JUNIO 2021
			HOJA	1/3

**1. FICHA TECNICA**

SERVICIO	UCI ADULTO
UBICACIÓN	ENFERMERÍA

**1,1 IDENTIFICACION**

	EQUIPO	DEFIBRILADOR
	MARCA	MINDRAY
	MODELO	BENEHEART D3
	SERIE	EL-2A004567
	INVENTARIO	UCIA-D001
	No. REGISTRO SANITARIO	2010EBC-0005463
	COLOR	BLANCO

PROVEEDOR	NOVAMEDICA	GARANTIA	1 AÑO
FORMA DE ADQUISICION	ALQUILER <input type="checkbox"/> PROPIO <input checked="" type="checkbox"/> COMODATO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>		
FECHA DE FABRICACION	OCT - 2012	FECHA DE INSTALACION	NT

**1,2 INFORMACION TECNICA**

TIPO DE RIEGO				CLASIFICACION BIOMEDICA		
I <input type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIIB <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input type="checkbox"/>	PREVENCION <input type="checkbox"/>	REHABILITACION <input type="checkbox"/>
				ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>		
				TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input checked="" type="checkbox"/>		
VOLTAJE	110-115V	AMPERAJE	1,8A	POTENCIA	150W	
TEMPERATURA	0-50°C	FRECUENCIA	50/60HZ	BATERIA	14,8V/3Ah	
TEC. PREDOMINANTE	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input type="checkbox"/>	ELECTRICO <input checked="" type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input type="checkbox"/>	

ACCESORIOS	CANTIDAD
CABLE DE EKG	1
PALAS ADULTO/PEDIATRICAS	1
CABLE AC	1

**1,3 RECOMENDACIONES DE FRABRICANTE**

1. No realice ninguna comprobacion de funcionamiento si el equipo esta conectado a un paciente; de lo contrario el paciente podria recibir una descarga. 2. para evitar peligros de explosion, no utilice el equipo en presencia de entornos enriquecidos con oxigeno, sustancias anestesicas inflamables u otros agentes inflamables. 3. mantenga el equipo y el entorno operativo secos y limpios.

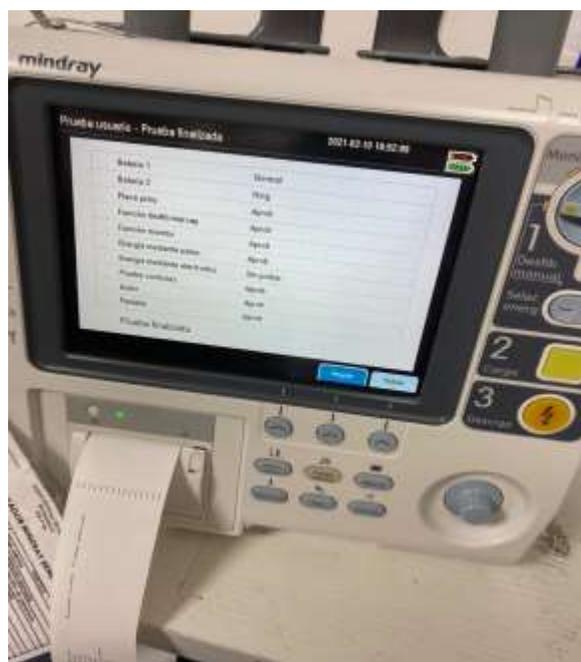
Echavéz, D. (2021) Figura 44 Hoja de vida desfibrilador. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### ***8.2.7.2 Actividades realizadas Al Desfibrilador.***

Para el anterior equipo se realizaron acciones encaminadas al mantenimiento preventivo y correctivo las cuales corresponden a:

- Se hace desinfección del equipo, se inspecciona estado de cubierta externa del equipo.
- Se realizan verificaciones y pruebas de batería, placa principal, cable ECG, mando de selección, teclas del panel frontal y pantalla.
- Se realiza prueba de audio, función monitor, función desfib/marcap, prueba de energía y funcionamiento de alarmas.
- Se verifica funcionamiento de impresoras.
- Se realizan TEST de funcionamiento del sistema.
- Limpieza general del equipo y accesorios.

### 8.2.7.3 Imágenes Relacionadas al Desfibrilador.



*Echavéz, D (2021). Figura 46*



*Echavéz, D (2021). Figura 45*

### ***8.2.8 Mesa Quirúrgica.***

Este equipo biomédico es de marca AMSCO, modelo 2080, se suministra con una unidad removible para el reposacabezas, una unidad de control de mano colgante y un juego de cojines de mesa eléctricamente conductivos. Esta mesa quirúrgica está alimentada eléctricamente y requiere una fuente de alimentación de 120V/60Hz. Su capacidad de peso es 300lbs.

## 8.2.8.1 Hoja De Vida Mesa Quirúrgica.

	<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		CODIGO	GB-F-02
			VERSION	-
			FECHA	JUNIO_2021
			HOJA	1/3

**1. FICHA TECNICA**

SERVICIO	OBSTETRICIA
UBICACIÓN	SALA DE PARTOS

**1,1 IDENTIFICACION**

	EQUIPO	MESA QUIRURGICA
	MARCA	AMSCO
	MODELO	2080
	SERIE	133642LH
	INVENTARIO	OBS-MQ001
	No. REGISTRO SANITARIO	N/T
	COLOR	PLATEADO

PROVEEDOR	N/T	GARANTIA	N/T
FORMA DE ADQUISICION	ALQUILER <input type="checkbox"/>	PROPIO <input checked="" type="checkbox"/>	COMODATO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>
FECHA DE FABRICACION	N/T	FECHA DE INSTALACION	N/T

**1,2 INFORMACION TECNICA**

<b>TIPO DE RIEGO</b>				<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>		
I <input checked="" type="checkbox"/>	IIA <input type="checkbox"/>	IIB <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	DIAGNOSTICO <input type="checkbox"/>	PREVENCION <input type="checkbox"/>	REABILITACION <input type="checkbox"/>
				ANALISIS DE LABORATORIO <input type="checkbox"/>		
				TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIDA <input type="checkbox"/>		
VOLTAJE	120V	AMPERAJE	N/T	POTENCIA	N/T	
TEMPERATURA	N/T	FRECUENCIA	50/60Hz	BATERIA	N/A	
TEC. PREDOMINANTE	MECANICO <input type="checkbox"/>	ELECTRONICO <input type="checkbox"/>	ELECTRICO <input checked="" type="checkbox"/>	HIDRAULICO <input type="checkbox"/>	NEUMATICO <input type="checkbox"/>	

ACCESORIOS	CANTIDAD

Echavéz, D. (2021). Figura 47 Hoja de vida mesa quirúrgica. Recuperado de: oficina de mantenimiento biomédico de la Clínica Buenos Aires.

### **8.2.8.2 Actividades realizadas A la Mesa Quirúrgica.**

Para el anterior equipo biomédico se realizaron las siguientes actividades de mantenimiento preventivo:

- Se inspeccionaron las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo.
- Revisión del cable de alimentación y se hace verificación del suministro de voltaje.
- Verificación de tarjeta fuente voltaje, se revisa voltaje de entrada (110VAC)
- Verificación de conexiones eléctricas.
- Verificación de función de panel de control, pulsadores, y tarjeta electrónica.
- Verificación del estado de la tarjeta de control de movimientos
- Verificación de motores de movimientos
- Verificación de funcionamiento de los frenos, voltaje de entrada.
- Lubricación del sistema de partes móviles, sistema mecánico.
- Limpieza general y prueba de funcionamiento.

Así mismo se realizaron acciones de mantenimiento correctivo como:

- Cambio de engranaje cónico.
- Lubricación de piezas.
- Ajuste del engranaje de tornillo sin fin debido a que se encontraba separado.
- Se establecen nuevos límites de movimiento con sensores final de carrera para evitar desgastes mecánicos.

### 8.2.8.3 Imágenes Relacionadas A La Mesa Quirúrgica.



*Echavéz, D (2021). Figura 48*



*Echavéz, D (2021). Figura 49*

### **8.3 Inventario de equipos biomédicos**

Para efectuar el plan de mantenimiento preventivo correctivo en la Clínica Buenos Aires de Valledupar, de forma eficaz y eficiente, es importante identificar los equipos con lo que cuenta el centro médico y categorizarlos, así como establecer la ubicación por servicios, funciones, frecuencia de uso y personal que los manipula; para esto es importante contar con un inventario de todos los equipos instalados y en funcionamiento. Para lo anterior se muestra dicho inventario en el **ANEXO A**.

### **8.4 Cronograma**

La importancia del establecimiento del cronograma radica en el seguimiento de la estrategia planeada, la realización del paso a paso en la revisión de los equipos y la ejecución del plan de mantenimiento preventivo y de esta manera poder ejecutarlo de forma organizada, respetando los tiempos de atención al público y favoreciendo la prolongación de vida útil de los equipos.

El cronograma para este plan de mantenimiento se diseñó para el periodo comprendido entre enero del 2021 y diciembre de 2021, donde se incluye el mantenimiento preventivo de todos los equipos biomédicos de la clínica, organizados por área.

Para darle cumplimiento a lo anterior el ingeniero mecatrónico en formación, realiza el acompañamiento durante su proceso de practica que está comprendida entre el 5 de marzo y el 5 de julio del presente año; donde ejecuta todas las actividades planteadas.

Las imágenes correspondientes al cronograma se evidencian en el **ANEXO B**.

## **8.5 Cronograma de calibración**

Para efectuar el plan de mantenimiento preventivo correctivo en la Clínica Buenos Aires de Valledupar, se implementaron cronogramas que facilitan la aplicación del plan a todos los equipos y se estableció un cronograma en el que incluye la fecha de revisión de los equipos por servicio, para dar cumplimiento al mantenimiento preventivo; de esta misma forma se estableció un cronograma de calibración para los equipos el cual permitió efectuar el mantenimiento correctivo en cada uno de los equipos biomédicos de la institución; lo anterior se evidencia en el cronograma de calibración correspondiente al **ANEXO C**

## **8.6 Protocolos de Mantenimiento de Equipos Biomédicos**

Para llevar a cabo la implementación del plan de mantenimiento es importante tener en cuenta la recomendación y guías, dadas por los fabricantes de los equipos biomédicos, en donde se encuentran las especificaciones generales de uso de cada dispositivo, recomendaciones e indicaciones de uso y manejo, y el tiempo de vida útil esperado.

Es por lo anterior que para la implementación de este plan de mantenimiento se tuvieron en cuenta seis protocolos, los cuales serán referidos en el **ANEXO D**

### **8.7 Instalación de equipos Biomédicos y adaptación de nuevas áreas de servicio.**

En miras del cumplimiento de los objetivos propuestos para el plan de mantenimiento preventivo correctivo, diseñado para la Clínica Buenos Aires de Valledupar, se realizaron actividades que hacen parte del mantenimiento preventivo correctivo y además se adelantaron acciones de instalación y ensamble de nuevos equipos en áreas destinadas para tratar enfermedades cardio respiratorias relacionadas al Covid- 19; así mismo se llevaron a cabo otras acciones relacionadas al plan de mantenimiento, las cuales se pueden observar en el **ANEXO E**

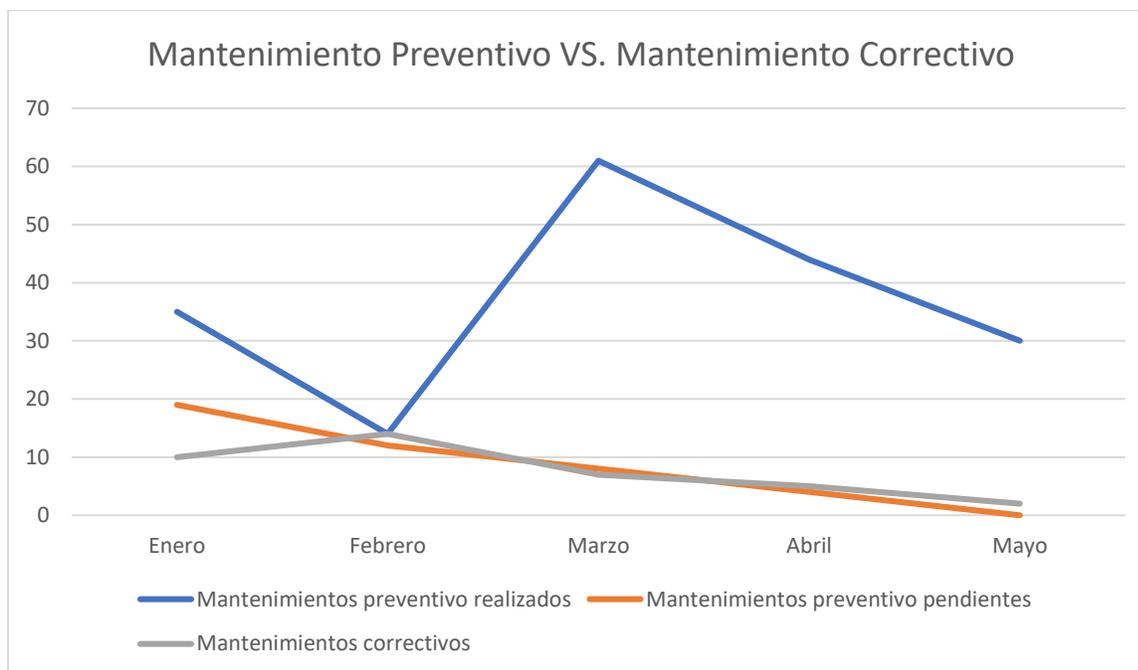
## 9. Conclusiones

Con relación al mantenimiento preventivo y correctivo implementado en la Clínica Buenos Aires de Valledupar, durante el tiempo de estancia del ingeniero mecatrónico en formación en las instalaciones de la institución se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El diseño del plan de mantenimiento basado en las hojas de vidas de los equipos, las instrucciones del fabricante y recomendaciones del ingeniero biomédico, dan apoyo técnico y metodológico que al proceso permitiendo extender el tiempo de vida útil de los equipos utilizados en la institución.
- La identificación de los equipos biomédicos, área de ubicación, tiempo de uso, manipulación por parte del personal médico y frecuencia de uso; suministraron la realización de un plan de mantenimiento con un cronograma establecido que facilitaron la ejecución de los objetivos planteados, dándole cumplimiento al plan propuesto.
- El diseño de los protocolos de mantenimiento específicos para cada área de ubicación de los equipos biomédicos facilitó la identificación de daños más frecuentes, teniendo en cuenta la manipulación por parte del personal y la frecuencia de uso.
- La ejecución del plan de mantenimiento dio resultados positivos, al disminuir la implementación de acciones correctivas, al darle cumplimiento al mantenimiento preventivo con la frecuencia que se estableció en el cronograma.

- A modo de conclusión se pudo establecer que el periodo en que se inició a aplicar el plan de mantenimiento, tomando como referencia los meses de enero y febrero, se disminuyó en un 70%, los mantenimientos correctivos, en comparación con los meses de abril y mayo, debido a la realización de mantenimiento preventivo, dando cumplimiento a un 30% de cronograma establecido, así mismo se logró identificar que los servicios de salud aumentaron su productividad un 20% mejorando la calidad en la atención en salud; por otra parte la institución se vio beneficiada reduciendo los costos de inversión en equipos biomédicos en un 15%. Es por lo anterior que se resalta la importancia de la ejecución de un plan de mantenimiento en las instituciones de salud; lo anteriormente mencionado se sustenta con la información de la siguiente tabla.

	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>
<b>Mantenimientos preventivos realizados</b>	36	14	61	44	30
<b>Mantenimientos preventivos pendientes</b>	19	12	8	4	0
<b>Mantenimiento correctivo realizados</b>	10	14	7	5	2



## 10. Recomendaciones

- Se le recomienda al personal médico seguir con las indicaciones de manejo y frecuencia de uso de los equipos biomédicos dadas por el fabricante y el personal de mantenimiento biomédico, con el fin de extender el tiempo de vida útil del equipo y mantener la calidad en los servicios de atención de salud en la Clínica Buenos Aires de Valledupar.
- Se recomienda al equipo de mantenimiento de la clínica Buenos Aires de Valledupar continuar con la implementación del mantenimiento preventivo establecido en el cronograma con el fin de aumentar el tiempo de vida útil de los equipos y disminuir las acciones correctivas.
- Se recomienda al equipo de la institución hacer uso adecuado de los equipos biomédicos, teniendo en cuenta la disponibilidad de los mismos, haciendo uso intermitente si hay disponibilidad en el inventario, minimizando los efectos de desgaste por el uso.

## 11. Anexos

## Anexo A: Inventario De Equipos Biomédicos

		INVENTARIO DE EQUIPOS BIOMEDICOS 2021				
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	SERVICIO	UBICACION	
BASCULA DIGITAL	ECO-MEDICS	GV5-903	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
BASCULA	KENWELL	BR-3011	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 2	
BASCULA	KENWELL	BR-3011	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 3	
BASCULA DIGITAL	ECO-MEDICS	GV5-903	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 4	
BASCULA	KENWELL	BR-3011	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 6	
BASCULA DIGITAL	KEX GERMANY	EB-9003	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
BASCULA	KENWELL	BR-3011	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 8	
BASCULA	HEALTH O METER	402KL	4020141679	CONSULTA EXTERNA	PROCEDIMIENTOS MENORES	
BASCULA PESA BEBE	KEX GERMANY	RS-011	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
DOPPLER FETAL	EDAN	SONOTRAX BASIC	5TAB09354399	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
DOPPLER FETAL	EDAN	SONOTRAX	740017	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
ELECTROCARDIOGRAFO	EDAN	SE-3	360433-M16909770049	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 3	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 4	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 3	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 2	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 6	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	GMDKOS-2TF-100	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 8	
EQUIPO DE ORGANOS	WELCH ALLYN	POCKET LED	NT	CONSULTA EXTERNA	PROCEDIMIENTOS MENORES	
FONENDOSCOPIO	LORD	ADULTO-PEDIATRICO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 3	
FONENDOSCOPIO	ALPK 2	ADULTO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 4	
FONENDOSCOPIO	ALPK 2	ADULTO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 2	
FONENDOSCOPIO	HONSUN	ADULTO-PEDIATRICO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
FONENDOSCOPIO	GMD	ADULTO-PEDIATRICO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
FONENDOSCOPIO	GMD	ADULTO-PEDIATRICO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 6	
FONENDOSCOPIO	GMD	ADULTO-PEDIATRICO	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 8	
FONENDOSCOPIO	ALPK 2	ADULTO	NT	CONSULTA EXTERNA	PROCEDIMIENTOS MENORES	
INFANTOMETRO	KRAMER	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
MONITOR FETAL	EDAN	F3	330119-M14101680004	CONSULTA EXTERNA	PROCEDIMIENTOS MENORES	
TENSIOMETRO	ALPK 2	PORTATIL	810563	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	1071897	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 3	
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	NT	CONSULTA EXTERNA	PROCEDIMIENTOS MENORES	
TENSIOMETRO	ALPK 2	PORTATIL	047602	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 2	
TENSIOMETRO	ALPK 2	PORTATIL	046117	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 4	
TENSIOMETRO	GMD	PORTATIL	10056305	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 6	
TENSIOMETRO	GMD	PORTATIL	17003643	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	1071894	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 8	
TENSIOMETRO PEDIATRICO	BOKANG	PORTATIL	437369	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
CAMILLA DE CONSULTA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 3	
CAMILLA DE CONSULTA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 2	
CAMILLA DE CONSULTA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 6	
CAMILLA DE CONSULTA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 7	
CAMILLA DE CONSULTA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 8	
CAMILLA GINECOLOGICA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 1	
CAMILLA DE CONSULTA	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	CONSULTORIO 4	
CAMILLA DE TRASLADO	NT	NT	NT	CONSULTA EXTERNA	PROCEDIMIENTOS MENORES	
BASCULA PACIENTE	HEALTH O METER	160KG	1600017171	OBSTETRICIA 3 PISO	OBSERVACION	
DOPPLER FETAL	EDAN	SONOTRAX II PRO	304150-M13600550009	OBSTETRICIA 1 PISO	OBSERVACION	
LARINGOSCOPIO	SI-LINE	SI-10-1133	NT	OBSTETRICIA 1 PISO	OBSERVACION	
MONITOR FETAL	EDAN	F3	330119-M14101680014	OBSTETRICIA 1 PISO	OBSERVACION	
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	AMS0	333123-M13804940001	OBSTETRICIA 1 PISO	OBSERVACION	
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	103181	OBSTETRICIA 1 PISO	OBSERVACION	
BASCULA PESA BEBE	HEALTH O METER	386KGS-01	3860004080	OBSTETRICIA 4 PISO	ADAPTACION	
BASCULA PESA BEBE	HEALTH O METER	386KGS-01	3860004293	OBSTETRICIA 4 PISO	ADAPTACION	
DOPPLER FETAL	COMEN	STAR 5000B	88589086	OBSTETRICIA 4 PISO	ADAPTACION	
ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	FORCE 2	F3E21463T	OBSTETRICIA 4 PISO	SALA DE PARTOS	
ECOGRAFO PORTATIL	SOMOSITE	MICROMAXX	WKDCG9	OBSTETRICIA 4 PISO	PREPARACION DE PACIENTE	
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCH ALLYN	ELITE	NT	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO	
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06121103001	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO	
INCUBADORA DE CALOR RADIANTE	NINGBO DAVID	HKN-93B	24130103003	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO	
LAMPARA PIELITICA	ILUMITEC	LED-R18	38962	OBSTETRICIA 4 PISO	SALA DE PARTOS	
LARINGOSCOPIO	WELCH ALLYN	60B14	NT	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO	
LARINGOSCOPIO	WELCH ALLYN	60B13	NT	OBSTETRICIA 4 PISO	SALA DE PARTOS	
MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	WATO EA-55	ES-2A000545	OBSTETRICIA 4 PISO	SALA DE PARTOS	
MESA DE PARTOS	SAIKANG	A59	NT	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO	
MESA QUIRURGICA	AMSCO	2080	133642LH	OBSTETRICIA 4 PISO	SALA DE PARTOS	
MONITOR DE SIGNOS VITALES	ACM	INSIGHT 8500	0908029	OBSTETRICIA 4 PISO	RECUPERACION DE PACIENTE	

MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134881	OBSTETRICIA 4 PISO	ADAPTACION
MONITOR DE SIGNOS VITALES	ACM	INSIGHT 8500	0908027	OBSTETRICIA 4 PISO	RECUPERACION DE PACIENTE
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-0913488A	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE RATOS
VAPORIZADOR DE ISUFLOLANE	ACM	ACM105	09-105-80-020	OBSTETRICIA 4 PISO	QUIROFANO 2
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M13804940004	OBSTETRICIA 4 PISO	SALA DE PARTOS
MONITOR FETAL	EDAN	F3	330081-M12901340021	OBSTETRICIA 4 PISO	PREPARACION DE PACIENTE
NEOPUFF	FISHER & PAYKEL	RD900ASU	140116000079	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO
SUCCIONADOR	PULMOMED	7EA	0084	OBSTETRICIA 4 PISO	TRABAJO DE PARTO
AGITADOR DE MAZZINI	BIORED	TA-09E	B100140038	LAB CLINICO	UROANALISIS
ANALIZADOR DE HEMATOLOGIA	MINDRAY	BC-3200	RM-26103382	LAB CLINICO	HEMATOLOGIA
ANALIZADOR DE ORINA	DIRUI	H100	N130010017053	LAB CLINICO	INMUNOLOGIA
ANALIZADOR DE QUIMICA	ELITECH	PRO M	12-7591	LAB CLINICO	INMUNOLOGIA
ANALIZADOR DE COAGULACION	DIALAB	DIACHECK-CA	C4-2260	LAB CLINICO	INMUNOLOGIA
BACTEC	BACTEC	89050	NB6686	LAB CLINICO	INMUNOLOGIA
BAÑO SEROLOGICO	MEMMERT	WNB-7	L2130064	LAB CLINICO	INMUNOLOGIA
CENTRIFUGA	BIORED	ESPECIAL	B1010140211	LAB CLINICO	COLORACIONES
CENTRIFUGA DE 8 TUBOS	CLAY ADAMS	COMPACT II	494009	LAB CLINICO	COLORACIONES
CONTADOR DE CELULAS	KRAMMER	IIMP001	853	LAB CLINICO	COLORACIONES
DESIONIZADOR	MORA EQUIPOS	ROCH-02	140502578	LAB CLINICO	COLORACIONES
HORNO DE SECADO	BLACK & DECKER	CT0650	12	LAB CLINICO	COLORACIONES
HORNO INCUBADOR	MEMMERT	IN 55 SINGLE DISPLAY	D2140011	LAB CLINICO	MICROBIOLOGIA
INMUNOFLOJROMETRO	BODITECH	I-CHROMA	PR15H071908	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
MAQUINA GASES ARTERIALES	MEDICA	EASY STAT	0415031001	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
MICROSCOPIO	OLYMPUS	CH	713074	LAB CLINICO	MICROBIOLOGIA
MICROSCOPIO	OLYMPUS	CX22	2MB3828	LAB CLINICO	UROANALISIS
MICROPIPETA	BOECO	10-100	N1037654	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
MICROPIPETA	ACCUMAX	100-1000ul	K1593233	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
MICROPIPETA	ACCUMAX SMART	5-50ul	Q174711	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
MICROCENTRIFUGA	INDULAB	CT-1D	13949	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
MICROPIPETA	ACCUMAX	100-1000	I4485917	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
NEVERA	HACER	420 LTS	NT	LAB CLINICO	LABORATORIO CLINICO
AGITADOR DE MAZZINI	BIORED	TA-09E	B100140037	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
BLOQUE TERMICO	BIORED	BT	B10140041	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
CONGELADOR	BIORED	LCV1V-8	B10-140129	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
LAMPARA DE AGLUTINACION	BIORED	NT	B10140040	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
MICROPIPETA	BOECO	10-100ul	N1037507	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
MICROPIPETA	BOECO	100-1000ul	N1037799	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
NEVERA	BIORED	NT	B10140100	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
NEVERA	DAEWOO	FR-063N	FR127EA5610098	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
SEROFUGA	CLAY ADAMS	2002	5030034	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
MICROPIPETA	ACCUMAX	100-1000	K1593211	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
TERMOMETRO INFRARROJO	BIORED	JT-350C	15017604	UD TRANSFUSIONAL	UNIDAD TRANSFUSIONAL
DESFIBRILADOR	MINDRAY	BENEHEART D3	EL-2A004567	UCI ADULTO	ENFERMERIA
ELECTROCARDIOGRAFO	WELCHALLYN	CP50	109200041912	UCI ADULTO	ENFERMERIA
EQUIPO DE ORGANOS	WELCHALLYN	PORTATIL	NT	UCI ADULTO	ENFERMERIA
INFUSOR	RIESTER	METPAK	130937586	UCI ADULTO	ENFERMERIA
INFUSOR	RIESTER	METPAK	130937674	UCI ADULTO	ENFERMERIA
INFUSOR	RIESTER	METPAK	130937667	UCI ADULTO	ENFERMERIA
LARINGOSCOPIO	SI-LINE	PL-1808	NT	UCI ADULTO	CARRO DE PARI
LARINGOSCOPIO	SI-LINE	SI-10-1095	NT	UCI ADULTO	CARRO DE PARI
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108426	UCI ADULTO	CUBICULO 1
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108418	UCI ADULTO	CUBICULO 3
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108415	UCI ADULTO	CUBICULO 8
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108419	UCI ADULTO	CUBICULO 5
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108409	UCI ADULTO	CUBICULO 9
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108420	UCI ADULTO	CUBICULO 5
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108429	UCI ADULTO	CUBICULO 10
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108428	UCI ADULTO	CUBICULO 11
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108430	UCI ADULTO	CUBICULO 2
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108423	UCI ADULTO	CUBICULO 12
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108417	UCI ADULTO	CUBICULO 13
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108424	UCI ADULTO	CUBICULO 7
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	MFC-2000	CV-26108413	UCI ADULTO	CUBICULO 4
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M15907420150	UCI ADULTO	ENFERMERIA
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520433	UCI ADULTO	CUBICULO 1
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360320224	UCI ADULTO	CUBICULO 7
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520472	UCI ADULTO	CUBICULO 8
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520481	UCI ADULTO	CUBICULO 9
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520482	UCI ADULTO	CUBICULO 10
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520478	UCI ADULTO	CUBICULO 12
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360320217	UCI ADULTO	CUBICULO 13
VENTILADOR MECANICO	PURITAN BENNET	840	4200106848	UCI ADULTO	CUBICULO 4
VENTILADOR MECANICO	PURITAN BENNET	840	3510033242	UCI ADULTO	CUBICULO 5
VENTILADOR MECANICO	PURITAN BENNET	840	3510032997	UCI ADULTO	CUBICULO 6

VENTILADOR MECANICO DE TRANSPORTE	FLIGHT MEDICAL	FLIGHT 60	14041430	UCI ADULTO	ENFERMERIA
BASCUA PESA BEBE	HEALTH O METER	549KL	5490011998	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
DESFIBRILADOR	INSTRAMED	CARDIOMAX	10408CM2708	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLYN	PROFESIONAL	NT	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
HUMIDIFICADOR	FISHER AND PAYKER	MR850JSU	1310081194959	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
HUMIDIFICADOR	FISHER AND PAYKER	MR850JSU	130826190122	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
HUMIDIFICADOR	FISHER AND PAYKER	MR850JSU	130823189888	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
HUMIDIFICADOR	FISHER AND PAYKER	MR850JSU	130826190119	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
HUMIDIFICADOR	FISHER AND PAYKER	MR850JSU	130820189472	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
HUMIDIFICADOR	FISHER AND PAYKER	MR850JSU	131008194962	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06131102036	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06131102035	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06131102032	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06121103004	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06131102045	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06121103010	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06131102044	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06121103005	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06121103002	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA	NINGBO DAVID	YP-90A	06121103006	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA DE CALOR RADIANTE	NINGBO DAVID	HKN-9010	22130504009	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
INCUBADORA DE CALOR RADIANTE	NINGBO DAVID	HKN-9010	22130402007	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110109005	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42100606009	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110203015	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110305002	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110107014	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110107006	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42100704005	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110203014	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LAMPARA FOTOTERAPIA	NINGBO DAVID	XHZ-90	42110109013	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
LARINGOSCOPIO	SI-LINE	PEDIATRICO	PL4310	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134886	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134880	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134883	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134888	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M13804940005	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M13804940059	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M15907420101	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M15907420135	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M12804940056	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M15907420112	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M15907420062	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 10	EX23000648	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
NEOPUFF	FISHER AND PAYKER	RD900ASU	140116000072	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214436	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214599	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214265	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214163	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214424	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214406	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214633	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214020	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214538	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	212413	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214639	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214497	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	212836	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214175	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214093	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	EVENT MEDICAL	INSPIRATION SI	20145121742	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	EVENT MEDICAL	INSPIRATION SI	20135121724	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	EVENT MEDICAL	INSPIRATION SI	20135121722	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	EVENT MEDICAL	INSPIRATION SI	20145121743	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	EVENT MEDICAL	INSPIRATION SI	20135121698	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520456	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL

VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360320226	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134885	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M13804940033	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	E360T	N12360520436	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL
AUTOCLAVE	AMT MEDICAL	150L	NT	CIRUGIA	CENTRAL DE ESTERILIZACION
BASCULA PACIENTE	KENWELL	BR-3011	NT	CIRUGIA	PREPARACION DE PACIENTE
CONSOLA SHAVER	STRYKER	CROSSFIRE	11E050104	CIRUGIA	TORRE DE LAPAROSCOPIA
DESFIBRILADOR	SCHILLER	DEFIARD 4000	CGDA03394	CIRUGIA	RECUPERACION
ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	FORCE 2	FO11279T	CIRUGIA	QUIROFANO 1
ELECTROBISTURI	VALLEYLAB	FORCE 2	FSL98758Y	CIRUGIA	QUIROFANO 2
ESTIMULADOR DE NERVIOS PERIFERICOS	B BRAUN	STIMUPLEX HNS12	29.0466	CIRUGIA	RECUPERACION
FONENDOSCOPIO	GMD	ADULTO/PEDIATRICO	NT	CIRUGIA	QUIROFANO 1
FONENDOSCOPIO	GMD	ADULTO/PEDIATRICO	NT	CIRUGIA	QUIROFANO 2
FUENTE DE LUZ	STRYKER	X8000	148050654	CIRUGIA	TORRE DE LAPAROSCOPIA
INFUSOR	RIESTER	METPAK	130937714	CIRUGIA	RECUPERACION
INFUSOR	RIESTER	METPAK	NT	CIRUGIA	RECUPERACION
LAMPARA CIEUTICA	MINDRAY	HYLED 8600	K2-23000086	CIRUGIA	QUIROFANO 1
LAMPARA CIEUTICA	BENQ	TRILITE LED	E243-LA-0024	CIRUGIA	QUIROFANO 2
LARINGOSCOPIO	WELCH ALLYN	60813	NT	CIRUGIA	QUIROFANO 1
LARINGOSCOPIO	S-LINE	SI-10-1133	NT	CIRUGIA	CARRO DE PARO
LARINGOSCOPIO	WELCH ALLYN	60813	NT	CIRUGIA	QUIROFANO 2
MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	WATO EX-55	ES-38001101	CIRUGIA	QUIROFANO 1
MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	WATO EX-55	ES-38001096	CIRUGIA	QUIROFANO 2
MESA QUIRURGICA	BENQ	NOVEL 330T	2A012-M9-0008	CIRUGIA	QUIROFANO 1
MESA QUIRURGICA	TRIDENT	NOT-56005K	A144-LB-0009	CIRUGIA	QUIROFANO 2
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BX-09134895	CIRUGIA	QUIROFANO 1
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M80	332246-M14101830004	CIRUGIA	QUIROFANO 2
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M13804940024	CIRUGIA	PREPARACION DE PACIENTE
MONITOR DE SIGNOS VITALES	DATASCOPE	SPECTRUM	M5160963K9	CIRUGIA	RECUPERACION
MONITOR DE SIGNOS VITALES	DATASCOPE	SPECTRUM	M5160588K9	CIRUGIA	RECUPERACION
MONITOR DE SIGNOS VITALES	DATASCOPE	SPECTRUM	M5160567K9	CIRUGIA	RECUPERACION
MONITOR GRADO MEDICO	STRYKER	VISION ELECT 26"	VEH268J0661	CIRUGIA	TORRE DE LAPAROSCOPIA
NEUMONSUFLADOR	STRYKER	40L HIGHFLOW	0704CE303	CIRUGIA	TORRE DE LAPAROSCOPIA
PROCESADORA DE VIDEO	STRYKER	1188HD	08C007424	CIRUGIA	TORRE DE LAPAROSCOPIA
SUCCIONADOR	THOMAS	1615	03120005732	CIRUGIA	RECUPERACION
VAPORIZADOR DE SEVORANE	PENLON	SIGMA DELTA	D03070343	CIRUGIA	QUIROFANO 1
VAPORIZADOR DE SEVORANE	PENLON	SIGMA DELTA	D03070342	CIRUGIA	QUIROFANO 2
DESFIBRILADOR	MINDRAY	BENEHEART D6	D6-33008393	HOSPITALIZACION	ENFERMERIA
ELECTROCARDIOGRAFO	EDAN	SE-401	310017-14101770014	HOSPITALIZACION	ENFERMERIA
EQUIPO DE ORGANOS	GMD	HS-OT30/HS-OP10	001003061	HOSPITALIZACION	ENFERMERIA
LARINGOSCOPIO	S-LINE	SI-10-1133	NT	HOSPITALIZACION	CARRO DE PARO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	333123-M13804940013	HOSPITALIZACION	ENFERMERIA
MONITOR DE SIGNOS VITALES	DATASCOPE	SPECTRUM	M5160963K9	HOSPITALIZACION	ENFERMERIA
SUCCIONADOR	SMAF	SXT-5A	L14.18.074	HOSPITALIZACION	CARRO DE PARO
TENSIOMETRO	GMD	PORTATIL	14064799	HOSPITALIZACION	ENFERMERIA
FONENDOSCOPIO ADULTO	GMD	ADULTO	NT	TAB	AMBULANCIA
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	LORD	PEDIATRICO	NT	TAB	AMBULANCIA
MONITOR DE SIGNOS VITALES	BIOLIGHT	M7000	M009E011563	TAB	AMBULANCIA
SUCCIONADOR	PULMOMED	7E-A	217	TAB	AMBULANCIA
TENSIOMETRO	ALP K2	MANUAL	69226	TAB	AMBULANCIA
TENSIOMETRO (PEDIATRICO)	LORD	MANUAL	1046711	TAB	AMBULANCIA
ANGIOGRAFO	GENERAL ELECTRIC	OEC 9800 PLUS	85-2823	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
DESFIBRILADOR	ZOLL	PD 1200	9355	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
FONENDOSCOPIO	LORD	ADULTO	NT	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
GLUCOMETRO	DIABETRICS	GLUCOQUICK	4241117150029518	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
INFUSOR	RIESTER	METPAK 1000ML	161221719	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
INFUSOR	RIESTER	METPAK 1000ML	161221720	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
INYECTOR	MEDRAD	PPD 110 60 507	108954	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
LARINGOSCOPIO	ADC	9358-00	NT	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
LARINGOSCOPIO		NT	NT	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
MARCA PASOS	MEDTRONIC	5375	CE1008034P	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
MESA DE HEMODINAMICA	J PROCOPIO	AGIO CARDIO GT 20	PS010NF000790-170105-JP	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MARQUETTE	SOLAR 8000/VIEW	H7MCS816G	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	1179628	HEMODINAMIA	SALA DE PROCEDIMIENTOS
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M-50	333123-M13804940031	HEMODINAMIA	RECUPERACION
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M-50	333123-M13804940030	HEMODINAMIA	RECUPERACION

Anexo B: Cronograma

		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS BIOMEDICOS 2021.																		
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	Nº INV	SERVICIO	UBICACION	PERIODICIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RESPONSABLE
BARCULA DIGITAL	ECG-MS D-D	SVS-903	NO TIENE		CCS-PA004	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA	KENWELL	88-3011	NO TIENE		CCS-PA001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 2	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA	KENWELL	88-3011	NO TIENE		CCS-PA001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 3	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA DIGITAL	ECG-METRO	SVS-903	NO TIENE		CCS-PA008	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 4	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA	KENWELL	88-3011	NO TIENE		CCS-PA007	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 6	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA DIGITAL	KEY-BERMAN	18-1004	NO TIENE		CCS-PA006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA	KENWELL	88-3011	NO TIENE		CCS-PA006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 8	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA	HEALTH O METER	W03L	40031418 79		CCS-PA003	CONS. EXTERNA	P. MENORES	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA PESA BEBE	KEY-BERMAN	81-011	NO TIENE		CCS-PR001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
SOPLER FETAL	EDAN	SONOTRAK BASIC	17AB0934439		CCS-GR001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			ABR						OCT			DEPTO BIOMEDICO
SOPLER FETAL	EDAN	SONOTRAK	760017		CCS-GR001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
ELECTROCARDIOGRAFO	GE S	IS 3	M1806970049		CCS-GR001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 3	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40002	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40003	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 4	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40004	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 3	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40005	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 2	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 6	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40007	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	GMG	GMX005-27R-300	NO TIENE		CCS-40008	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 8	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
EQUIPO DE ORGANOS	WELCH ALLYN	POCKET JET	NO TIENE		CCS-40005	CONS. EXTERNA	P. MENORES	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	LORD	ADULTO-PEDIATRICO	NO TIENE		CCS-FA001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 3	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	ALPN 2	ADULTO	NO TIENE		CCS-FA002	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 4	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	ALPN 2	ADULTO	NO TIENE		CCS-FA003	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 2	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	SONOLIN	ADULTO-PEDIATRICO	NO TIENE		CCS-FA005	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	GMG	ADULTO-PEDIATRICO	NO TIENE		CCS-FA006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	GMG	ADULTO-PEDIATRICO	NO TIENE		CCS-FA007	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 6	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	GMG	ADULTO-PEDIATRICO	NO TIENE		CCS-FA008	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 8	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO	ALPN 2	ADULTO	NO TIENE		CCS-FA004	CONS. EXTERNA	P. MENORES	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
MONITOR RETAL	EDAN	NT	NO TIENE		CCS-AM001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
MONITOR RETAL	EDAN	FI	M1410260004		CCS-AM001	CONS. EXTERNA	P. MENORES	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	ALPN 2	PORTATIL	518540		CCS-TA001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	3771987		CCS-TA001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 3	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	NO TIENE		CCS-TA001	CONS. EXTERNA	P. MENORES	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	ALPN 2	PORTATIL	947602		CCS-TA004	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 2	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	ALPN 2	PORTATIL	946117		CCS-TA005	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 4	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	GMG	PORTATIL	3083408		CCS-TA006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 6	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	GMG	PORTATIL	17063643		CCS-TA007	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	3771394		CCS-TA008	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 8	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO PEDIATRICO	ROKAND	PORTATIL	457349		CCS-TR001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE CONSULTA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C001	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 3	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE CONSULTA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C002	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 2	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE CONSULTA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C003	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 6	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE CONSULTA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C004	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 7	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE CONSULTA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C005	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 8	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA BRUCEADORIA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 1	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE CONSULTA	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C006	CONS. EXTERNA	CONSULTORIO 4	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
CAMARA DE TRASLADO	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE		CCS-C007	CONS. EXTERNA	P. MENORES	6 MESES			MAR					SEP				DEPTO BIOMEDICO
BARCULA PACIENTE	HEALTH O METER	W03R0	36002071		08M-SP001	OBSTETRICIA 1 PBD	OBSERVACION	6 MESES				MAY						NOV		DEPTO BIOMEDICO
SOPLER FETAL	EDAN	SONOTRAK II PBD	M1300000009		NO TIENE	OBSTETRICIA 1 PBD	OBSERVACION	6 MESES				MAY						NOV		DEPTO BIOMEDICO
LARINGOSCOPIO	DI-LINE	DI-20-1138	NO TIENE		MAT-02171	OBSTETRICIA 1 PBD	OBSERVACION	6 MESES				MAY						NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR RETAL	EDAN	FI	M1410260004		MT-AM001	OBSTETRICIA 1 PBD	OBSERVACION	6 MESES				MAY						NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	M50	M1300040001		MT-AM002	OBSTETRICIA 1 PBD	OBSERVACION	6 MESES				MAY						NOV		DEPTO BIOMEDICO
TENSIOMETRO	LORD	PORTATIL	303162		MAT-34171	OBSTETRICIA 1 PBD	OBSERVACION	6 MESES				MAY						NOV		DEPTO BIOMEDICO
BARCULA PESA BEBE	HEALTH O METER	W03R0-01	36003940		08M-PR001	OBSTETRICIA 4 PBD	ADAPTACION	12 MESES				ABR								DEPTO BIOMEDICO
BARCULA PESA BEBE	HEALTH O METER	W03R0-01	36003942 45		08M-PR002	OBSTETRICIA 4 PBD	ADAPTACION	12 MESES				ABR								DEPTO BIOMEDICO
SOPLER FETAL	COMEN	ETM 3000B	8800006		NO TIENE	OBSTETRICIA 4 PBD	ADAPTACION	6 MESES				ABR								DEPTO BIOMEDICO
ELECTROSTIMULADOR	VALLEYLAB	FORCE 2	718274427		08M-48001	OBSTETRICIA 4 PBD	TAJA DE PARTOS	6 MESES				ABR						OCT		DEPTO BIOMEDICO
ECOGRAFO PORTATIL	SONOSITE	MIDROMAX	9401029		08M-ER001	OBSTETRICIA 4 PBD	PREPARACION	6 MESES				ABR							OCT	DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCH ALLYN	ELITE	NO TIENE		08M-FA002	OBSTETRICIA 4 PBD	TRABAJO DE PARTO	6 MESES				ABR							OCT	DEPTO BIOMEDICO
NEULISADORA	WINCO DRUG	VP-95A	96221109305		08M-001	OBSTETRICIA 4 PBD	TRABAJO DE PARTO	6 MESES				ABR							OCT	DEPTO BIOMEDICO
NEULISADORA DE CALOR INDIANTE	WINCO DRUG	HN-939	24100209303		08M-001	OBSTETRICIA 4 PBD	TRABAJO DE PARTO	6 MESES				ABR							OCT	DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FELTICA	ILLUMITEC	LED-819	88962		08M-LP001	OBSTETRICIA 4 PBD	TAJA DE PARTOS	6 MESES				ABR							OCT	DEPTO BIOMEDICO
LARINGOSCOPIO	WELCH ALLYN	NOE14	NO TIENE		08M-L0002	OBSTETRICIA 4 PBD	TRABAJO DE PARTO	6 MESES				ABR							OCT	DEPTO BIOMEDICO



MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M13907420150	QIR-M007	UCI ADULTO	ENFERMERIA	6 MESES		MAR				SEP			DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520439	UCIA-V004	UCI ADULTO	CUBICULO 1	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520224	UCIA-V007	UCI ADULTO	CUBICULO 7	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520472	UCIA-V003	UCI ADULTO	CUBICULO 8	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520491	UCIA-V006	UCI ADULTO	CUBICULO 9	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520482	UCIA-V008	UCI ADULTO	CUBICULO 10	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520478	UCIA-V001	UCI ADULTO	CUBICULO 12	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	NEWPORT	EM60T	N2386520217	UCIA-V002	UCI ADULTO	CUBICULO 13	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	PURITAN BENNET	840	4300102848	UCIA-V022	UCI ADULTO	CUBICULO 4	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	PURITAN BENNET	840	3510083242	UCIA-V021	UCI ADULTO	CUBICULO 5	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	PURITAN BENNET	840	3510082997	UCIA-V020	UCI ADULTO	CUBICULO 6	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
VENTILADOR MECANICO	FLIGHT MEDICAL	FLIGHT 60	24041430	UCIA-VT271	UCI ADULTO	ENFERMERIA	6 MESES				JUN				DEC	DEPTO BIOMEDICO
SACULA PEDA BEBE	HEALTH O METER	549KL	5490012938	UCIN-F001	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
DEFIBRILADOR	INSTRAWED	CARDIOMAX	104080M2788	CI-DM011	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	4 MESES	ENE		MAY			SEP			DEPTO BIOMEDICO
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F002	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F003	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F004	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F005	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F006	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F007	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F008	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	WELCHALLIN	PROFESIONAL	NO TIENE	UCIN-F009	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
HUMIDIFICADOR	FISHER PARRER	MRES05U	131008119469	UCIN-HM01	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
HUMIDIFICADOR	FISHER PARRER	MRES05U	130826191022	UCIN-HM05	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
HUMIDIFICADOR	FISHER PARRER	MRES05U	130823189888	UCIN-HM03	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
HUMIDIFICADOR	FISHER PARRER	MRES05U	130826191013	UCIN-HM04	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					
HUMIDIFICADOR	FISHER PARRER	MRES05U	130830189472	UCIN-HM09	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
HUMIDIFICADOR	FISHER PARRER	MRES05U	131008194862	UCIN-HM06	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131102036	UCIN-607	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131102095	UCIN-608	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131102032	UCIN-606	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131103004	UCIN-604	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131102045	UCIN-610	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131103020	UCIN-602	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131102094	UCIN-609	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131103005	UCIN-603	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131103002	UCIN-605	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA	WINGBO DAVID	YF-90A	06131103006	UCIN-605	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA DE CALOR RADIANTE	WINGBO DAVID	HVN-8010	22130404009	UCIN-LC01	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
NCUBADORA DE CALOR RADIANTE	WINGBO DAVID	HVN-8010	22130402007	UCIN-LC02	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110209005	UCIN-LF06	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42100606029	UCIN-LF04	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110209002	UCIN-LF07	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110209002	UCIN-LF01	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110207004	UCIN-LF02	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110207006	UCIN-LF08	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42100704005	UCIN-LF03	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110209004	UCIN-LF05	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LAMPARA FOTOTERAPIA	WINGBO DAVID	XHZ-90	42110209003	UCIN-LF09	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	12 MESES				JUL					DEPTO BIOMEDICO
LARINOSCOPIO	3I-LINE	PEDIATRICO	PL4310	UCIN-L6001	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BK-09134836	UCIN-M009	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BK-09134830	UCIN-M020	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BK-09134863	UCIN-M023	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	PM-9000 EXPRESS	BK-09134838	UCIN-M022	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M13804940005	UCIN-M001	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M13804940059	UCIN-M002	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M13907420100	UCIN-M003	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M139074201335	UCIN-M004	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M12804940056	UCIN-M005	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M13907420112	UCIN-M006	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN	MSD	M13907420062	UCIN-M007	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 10	EX23000468	UCIN-M008	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES			MAY				NOV		DEPTO BIOMEDICO
NEOPUFF	FISHER PARRER	R2800ASU	240116000072	UCIN-M009	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	6 MESES	ENE			JUL					DEPTO BIOMEDICO
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214436	UCIN-M020	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	24 MESES				JUN					B BRAUN
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214399	UCIN-M021	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	24 MESES				JUN					B BRAUN
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214365	UCIN-M022	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	24 MESES				JUN					B BRAUN
PERFUSOR	B BRAUN	SPACE	214163	UCIN-M023	UCI NEONATAL	UCI NEONATAL	24 MESES				JUN					B BRAUN





*Anexo D: Protocolos de equipos biomédicos*

 <b>PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO EQUIPOS BIOMEDICOS</b>	
<b>AUTOCLAVE.</b>	
Comprobar las condiciones ambientales de operación, el estado físico y funcional.	
Verificar las resistencias, calderín, cámara, chaqueta y compuerta.	
Revisar las válvulas solenoides, trampas termostáticas y válvulas de seguridad.	
Examinar las presiones y temperatura de trabajo.	
Revisar el sistema de alimentación de agua y el sistema de control eléctrico/electrónico.	
Cambiar el empaque de la compuerta.	
Realizar limpieza interior y exterior del equipo.	
Ejecutar las pruebas de funcionamiento en diferentes modos de operación.	
<b>BASCULA DE PISO ANALOGA METER 160KG.</b>	
Verificar el aspecto general de toda la balanza para detectar daños evidentes y señales de desgaste.	
Limpiar todas las superficies con un paño húmedo o pañuelo de papel. Se puede utilizar una solución de agua y jabón antimicrobiana suave.	
Comprobar que el visor del dial, aguja y resorte interno se encuentre en buen estado.	
Revisar el estado de la carcasa, bandeja, tallímetro.	
Verificar que el equipo se encuentre instalado sobre una superficie plana y equilibrada.	
Realizar pruebas de funcionamiento.	
<b>BASCULA DE PISO DIGITAL.</b>	
Verificar el aspecto general de toda la balanza para detectar señales de desgaste.	
Limpiar todas las superficies con un paño húmedo o pañuelo de papel. Se puede utilizar una solución de agua y jabón antimicrobiana suave.	
No utilizar limpiadores abrasivos.	
Verificar exactitud de la medición con masas patrón (5KG, 10KG y 20KG).	
Verificar que el equipo se encuentre instalado sobre una superficie plana y equilibrada.	
Realizar pruebas de funcionamiento.	
<b>BASCULA PESA BEBES.</b>	
Verificar el aspecto general de toda la balanza para detectar señales de desgaste.	
Limpiar todas las superficies con un paño húmedo o pañuelo de papel. Se puede utilizar una solución de agua y jabón antimicrobiana suave.	
Comprobar que el visor del dial, aguja y resorte interno se encuentre en buen estado.	
No utilizar limpiadores abrasivos.	
Verificar que el equipo se encuentre instalado sobre una superficie plana y equilibrada.	
Realizar pruebas de funcionamiento.	
<b>CALENTADOR DE FLUIDOS.</b>	
Desconectar la unidad de calentamiento de la fuente de alimentación.	
Limpiar el exterior de la unidad con agua tibia con jabón, soluciones de limpieza no abrasivas, blanqueador diluido o esterilizantes fríos. Secar con un paño seco y suave.	
Desplegar la herramienta de limpieza, humedecer las almohadillas de espuma con una solución no abrasiva e insertar la herramienta desde la parte de atrás de la unidad para tirar de ella desde el frente hasta que pase por completo (Repite este procedimiento 3 veces).	
Para limpiar residuos secos de fluidos, rociar una solución no abrasiva en el interior de la ranura de la unidad de calentamiento, espere entre 15 y 20 minutos y limpie la unidad con la herramienta de limpieza.	
Realizar pruebas de funcionamiento.	
<b>CAMA ELECTRICA.</b>	
Inspeccionar la camilla externamente para detectar señales de desgaste o daños evidentes.	
Verificar estado de las carcasas, chasis, verificar que no haya señales de corrosión.	
Realizar revisión de cabecero, piecero, sistema de elevación de rodillas barandas laterales.	
Revisar y limpiar los componentes eléctricos, cable de alimentación, motores eléctricos, conexiones, sistema de control.	
Revisar sistema mecánico y componentes móviles, lubricar de ser necesario.	
Realizar limpieza general externa, con un paño no abrasivo y solución jabonosa suave.	
Realizar pruebas de funcionamiento.	
<b>CONSOLA SHAVER.</b>	
Inspeccionar la consola para comprobar que no muestra daños o señales de desgaste.	
No esterilice la consola ni el cable de alimentación.	
Limpiar la pantalla de la consola con un paño suave humedecido con limpiacristales, sin utilizar aerosoles directamente sobre la misma.	
Verificar componentes de la consola, cable de alimentación, interruptor de la alimentación, pantalla de visualización y control.	
Revisar las conexiones de los interruptores de pedal y de las piezas de mano.	
Limpiar suavemente las superficies de la consola y el cable de alimentación con un paño suave humedecido con un desinfectante hospitalario no abrasivo.	

No permitir que, entre humedad por alguna de las aberturas de la consola, ni por las conexiones eléctricas del cable de alimentación, el cable de la pieza de mano y el interruptor de pedal. Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>DESFIBRILADOR BENEHEARD D3.</b>
Limpiar los accesorios, la superficie externa del equipo y el cable de alimentación con un paño humedecido en alcohol isopropílico. Realizar las pruebas de usuario, prueba periódica, prueba de energía y prueba de controles. Inspeccionar el funcionamiento del registrador. Realizar prueba de desfibrilador manual, carga/descarga, desactivación de energía y desfibrilación sincrónica. Ejecutar la prueba de estimulación. Comprobar la seguridad eléctrica del equipo.
<b>DESFIBRILADOR INSTRAMED.</b>
Inspeccionar el cable de alimentación eléctrica y conectores, observando eventuales rupturas del aislamiento o de los conductores internos. Desconectar el equipo de la red eléctrica antes de limpiarlo. Limpiar la parte externa del equipo con un trapo húmedo en agua y jabón neutro o alcohol isopropílico. Limpiar los accesorios con un paño humedecido en alcohol isopropílico. Frote la superficie que desea limpiar durante unos 10 minutos. Esterilizar el conjunto de palas internas, los electrodos adultos y las palas externas, utilizando el método de "esterilización con frío". Mediante el uso correcto de compuestos químicos como el óxido de etileno y la solución de glutaraldehído. Revisar el estado de la batería, y reemplazar cuando el equipo presente caída en el desempeño de la batería, con baja autonomía. Comprobar el estado del cable de ECG y de SPO2, así como los conectores de estos. Realizar pruebas de funcionamiento en diferentes modos.
<b>DESFIBRILADOR DEFIGARD 4000.</b>
Controlar la unidad y los electrodos para verificar si presentan daños o señales de desgaste. Realizar test del desfibrilador (Conecte las palas y ajuste la energía a 90J, mantenga unidas las palas y descargue el aparato). Realizar verificación de alarmas. (Ajustando los valores por debajo/encima de los valores medidos). Realizar revisión de la batería, la cual debe reemplazarse luego de un periodo de 5 años, o antes si lo requiere. Antes de realizar la limpieza, desconecte el aparato y extraiga la batería. El equipo no debe ser sumergido en un líquido limpiador bajo ninguna circunstancia, ni ser sometido a una esterilización con agua, vapor o aire. Limpiar la superficie del equipo con un paño humedecido en una solución limpiadora o desinfectante (alcohol al 70%). Evite que el líquido penetre en la máquina. Limpiar y desinfectar las palas, frote la gasa impregnada en agua jabonosa o solución desinfectante, tenga en cuenta que antes de poner de nuevo en marcha el equipo, las palas deberán estar completamente secas. Limpiar y desinfectar los cables, frote la gasa impregnada en agua jabonosa o solución desinfectante, no sumerja ninguno de los cables en líquido bajo ninguna circunstancia. Realizar pruebas de funcionamiento en diferentes modos de operación.
<b>ELECTROBISTURI.</b>
Inspeccionar el generador una vez al año. Revisar el cable de alimentación para detectar daños en el aislamiento o conectores. Encender el equipo y asegurarse que, en la auto-prueba, todos los segmentos de dígitos, modo, alerta e indicadores de encendido se iluminen. Use un detergente suave y un paño húmedo para limpiar la cubierta del generador, el teclado y el cable. No permita que fluidos entren en el chasis. Al realizar la limpieza interna del equipo, utilice una correa de conexión a tierra ya que los componentes internos son sensibles a la electrostática. Verificar estado de pulsadores, interruptores, displays y demás componentes eléctricos o electrónicos. Realizar pruebas de funcionamiento en diferentes modos de operación.
<b>ELECTROCARDIOGRAFO.</b>
Limpiar la unidad principal, cable del paciente, electrodos y cabezal de impresión. Inspeccionar el equipo y accesorios para comprobar daños mecánicos y funcionales. Revisar la capacidad de carga de la batería y realizar el cambio si se requiere. Comprobar el correcto funcionamiento del equipo, según instrucciones de uso.
<b>FONENDOSCOPIO GMD.</b>
Inspeccionar las condiciones físicas del equipo. Limpiar los binaurales y los tubos con alcohol o solución jabonosa suave. Desinstalar las olivas y limpiarlas completamente con solución jabonosa para posteriormente instalarlas de nuevo. Retirar el borde y el diafragma para limpiarlos con alcohol o solución jabonosa suave. Ensamblar el equipo y comprobar su correcto funcionamiento.
<b>FUENTE DE LUZ STRYKER.</b>
Inspeccionar el equipo externamente, para verificar que se encuentre en buen estado. Según sea necesario limpiar las superficies externas del x8000 con un paño o esponja humedecida con un detergente suave o desinfectante y limpiar el cable de Luz (fibra óptica).

No permita que ningún líquido gotee en la unidad.
Limpiar la cara de la bombilla con alcohol y un algodón, la suciedad o aceite en la cara de la bombilla, para evitar que esta se caliente de forma desigual y falle.
Reemplazar la bombilla de Xenón luego de 500 horas de uso, o antes si lo requiere.
Realizar pruebas de funcionamiento del equipo.
<b>INCUBADORA NEONATAL.</b>
Inspeccionar las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo.
Efectuar limpieza integral externa Revisar: gabinete, cubierta, mangas, porta mangas. Revisar filtro (cambiar si es necesario).
Revisar componentes eléctricos y electrónicos (calefactor, cable de alimentación, fusible, tomacorriente, etc).
Revisar sistema neumático (mangueras, conectores, suministro de oxígeno, etc).
Verificar indicadores y alarmas, visuales y acústicas (temperatura 30°C a 40°C) y sus sensores.
Verificar parámetros de funcionamiento: temperatura, oxígeno, humedad (SI APLICA).
Revisar estado de las piezas acrílicas, ventanas, cuna, soporte cuna, soporte de cabina, cabina.
Realizar revisión y limpieza integral del módulo de calefacción.
Verificar el funcionamiento del equipo en todos los modos de operación.
<b>LAMPARA CIELOTICA.</b>
Inspeccionar el cabezal de luz y el cableado del brazo.
Verificar el sistema mecánico de la lámpara, lubrique de ser necesario.
Comprobar el movimiento de la suspensión vertical y horizontal.
Verificar la correcta conexión eléctrica de la lámpara y el control.
Revisar el patrón de luces y los niveles de iluminación.
Inspeccionar que el brazo tenga la fuerza necesaria para subir y bajar.
Comprobar el control de intensidad de luz, así como del foco.
Realizar limpieza externa con un paño suave y con solución jabonosa neutra.
Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>LAMPARA DE FOTOTERAPIA.</b>
Inspeccionar el equipo externamente para encontrar señales de desgaste o daños evidentes.
Verificar estado de la carcasa, acrílico protector, base y rodachinas.
Comprobar el funcionamiento de las lámparas fluorescentes o panel de leds (cambiar si es necesario).
Verificar estado del interruptor On/Off, horómetro, fusibles, cable AC, balastos y demás componentes eléctricos.
Inspeccionar sistema de elevación, lubricar partes móviles y mecánicas si es necesario.
Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>LARINGOSCOPIO WELCH ALLYN.</b>
Comprobar el área de cada componente en busca de daños o deterioro.
Verificar la espátula del laringoscopio, el soporte de la fibra óptica y el tornillo de bloqueo.
Examinar si presentan deterioro las siguientes piezas: ganchos de la espátula y soporte de fibra de luz, fibra de luz, roscas de la espátula y tornillo.
Desechar e instalar cualquier componente que muestre signos de daño o deterioro.
Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>MAQUINA DE ANESTESIA.</b>
Inspeccionar la máquina de anestesia para comprobar que no muestra daños o señales de desgaste.
Verificar las piezas y las juntas herméticas para ver si están dañadas (cambiar o reparar, según sea Necesario).
Drenar los vaporizadores y secar el agua acumulada en los colectores del módulo de CO2 y GA (si aplica).
Limpiar la superficie de la carcasa del equipo de anestesia con un paño humedecido en detergente suave (como etanol al 70%) y retirar los restos de detergente con un paño seco que no tenga pelusa.
Revisar las perillas de flujómetros, interruptor ON/OFF, cable de alimentación, conectores de vaporizadores.
Limpiar la carcasa, asegúrese de que no entra líquido en los ensamblados de control y desenchufe siempre el equipo de la alimentación de AC.
Limpiar y revisar todo el sistema neumático (bolsa manual, indicador de presión de las vías respiratorias, brazo de la bolsa, ensamblado del fuelle, ensamblado de la válvula de retención inspiratoria/expiratoria, recipiente de cal sodada y vaso colector de agua) y realizar prueba de fugas.
Cambiar la cal sodada del recipiente.
Realizar la calibración del sensor de flujo y de la celda de oxígeno.
Realizar las pruebas de funcionamiento en diferentes modos de trabajo.
<b>MARCAPASOS EXTERNO MEDTRONIC.</b>
Realizar comprobaciones técnicas y de seguridad en el marcapaso al menos una vez cada 12 meses.
Inspeccionar visualmente los signos de inscripciones, información y advertencias, en búsqueda de daños mecánicos en el dispositivo.
Inspeccionar los diales, teclas y pantallas del panel frontal; Comprobar todas las conexiones electrónicas y cables eléctricos.
Verificar el compartimento de la batería y conexión de la misma, a fin de detectar signos de corrosión o contaminación.
Limpiar con una esponja o un paño humedecido con agua o alcohol isopropílico al 70%.
Limpiarse cuidadosamente el cable del paciente para quitar toda la sangre y líquidos del organismo visibles. Los cables pueden sumergirse para limpiarlos. Una vez limpios, séquense a fondo.

Inspeccionar y comprobar los cables tras la limpieza para comprobar que funcionen correctamente. Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>MESA QUIRURGICA TRIDENT.</b>
Controlar el aspecto general de la mesa para detectar daños evidentes y señales de desgaste. Verificar el sistema mecánico (engranajes) lubricar de ser necesario. Inspeccionar las manivelas de control de posiciones (arriba, abajo, trendelenburg). Inspeccionar el sistema hidráulico, bomba de aceite, mangueras, cilindros hidráulicos, verificar que no existan fugas. Verificar el estado de las ruedas y del sistema de frenos. Realizar limpieza externa con un paño no abrasivo, humedecido en detergente o desinfectante hospitalario. Comprobar el correcto funcionamiento del cabezal, espaldar y piernas. Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>MONITOR DE SIGNOS VITALES DATASCOPE.</b>
Inspeccionar el estado físico del equipo, carcasa, cables de línea, bases rodantes, montajes de pared, accesorios modulares y cables de interconexión. Realizar revisión de las conexiones de interfaz del paciente (ECG, IBP, SPO2, Temp, CO2 y NIBP). Limpiar el gabinete del monitor con una solución suave de amoníaco o limpiador de ventanas. Aplique una solución de limpieza al paño, no directamente sobre el monitor. No aplique grandes cantidades de líquido. NO utilice agentes de limpieza abrasivos ni disolventes orgánicos. Para evitar que se raye la pantalla, cepille cuidadosamente el polvo y las partículas de suciedad con una esponja suave humedecida en una solución de limpieza. Revisar los sensores, batería y cables para detectar signos de daños. Reemplace según sea necesario. Limpiar el área de contacto con el paciente con un paño suave con una solución de agua y jabón suave o alcohol isopropílico. El peróxido de hidrógeno se puede utilizar para eliminar la sangre seca. Lavar el manguito de la máquina en agua tibia con un detergente suave y secar bien el manguito al aire después del lavado. La vejiga se puede limpiar con un paño húmedo. El recinto del módulo de gas se puede limpiar con una solución de jabón suave o limpiador de ventanas amoníaco. Aplique una solución de limpieza al paño, no directamente sobre el módulo de gas. No aplique grandes cantidades de líquido y no utilice limpieza abrasiva Agentes o disolventes orgánicos. Realizar pruebas de funcionamiento.
<b>MONITOR DE SIGNOS VITALES EDAN.</b>
Verificar el monitor y los accesorios en búsqueda de algún posible daño visible que pueda afectar la seguridad del paciente o el rendimiento del monitor. Revisar todos los cables externos, la toma de corriente y los cables de alimentación y compruebe si hay algún daño. Asegurar que todos los tornillos expuestos estén bien fijados y que todos los módulos estén en las posiciones correctas. Revisar los cables externos para detectar fisuras, grietas o signos de torsión. Reemplazar cualquier cable que muestre daño grave. Verificar el funcionamiento de ECG, SpO2, NIBP, IBP, respiración y temperatura. Realizar la limpieza del equipo y sus cables con un paño humedecido en solución detergente o desinfectante suave. Realizar pruebas de funcionamiento en diferentes modos de trabajo.
<b>MONITOR MINDRAY.</b>
Inspeccionar que el entorno y la fuente de alimentación cumplan con los requisitos especificados. Verificar las teclas, la perilla de control, los conectores y los accesorios para detectar daños. Comprobar que los cables de tierra estén conectados correctamente. Inspeccionar el funcionamiento de los accesorios específicos como electrodos, sensores y sondas. Comprobar que el reloj del monitor sea correcto. Inspeccionar que las alarmas audibles y visuales funcionen normalmente. Verificar que la grabadora funcione normalmente y el papel de la grabadora cumpla con los requisitos, si aplica. Limpiar las superficies exteriores del equipo con un paño limpio y suave, humedecido en una solución de limpieza no erosiva
<b>MONITOR BIOLIGHT.</b>
Verificar que el equipo no presente daños mecánicos evidentes. Comprobar todos los cables externos, módulos insertados y accesorios evitando raeduras u otros daños. Inspeccionar todas las funciones relevantes para la monitorización y asegurar que el monitor este en buenas condiciones. Limpiar la carcasa del monitor y la pantalla. Usar únicamente detergentes no cáusticos ni corrosivos.
<b>MONITOR GRADO MEDICO.</b>
Apagar el equipo y desconectar el cable de alimentación. Limpiar la pantalla con un paño limpio, suave y seco, no aplicar un agente de limpieza que contenga alcohol, solvente o surfactante. Tener cuidado al limpiar ya que el panel y el exterior de la pantalla se rayan fácilmente. No rociar agua o detergente directamente sobre el equipo. Mojar un paño suave en agua y escurrir bien para limpiar el exterior del producto. Verificar el panel de control del equipo, el cable de alimentación y los puertos de entrada y salida. Realizar las pruebas de funcionamiento.

NEUMOINSUFLADOR STRYKER 40L.
Realizar prueba de seguridad (verificar que el fusible sea el de especificaciones correctas, revisar condición mecánica, medir corriente de fuga y resistencia de conductor)
Limpiar todos los componentes y si se acumula líquido o tejido retirarlos y proseguir con el procedimiento de desinfección.
Verificar la placa frontal y la carcasa en busca de posibles daños.
Inspeccionar la función y las deficiencias de seguridad.
Comprobar que el panel de control, la pantalla y los LED funcionen correctamente
Verificar todos los cables y tubos por en búsqueda de daños o ajuste inadecuado. Reemplazar cables y tubos si es necesario.
Verificar la condición de placas electrónicas. Reemplace si muestra corrosión o daño en los puntos de contacto o soldadura.
Comprobar la unidad de alta presión HPU y unidad de baja presión LPU según manual.
Examinar la conexión de suministro de gas / filtro de entrada de gas.
Verificar el funcionamiento de alarmas y realizar pruebas finales de funcionamiento.
PROCESADORA DE VIDEO STRYKER 1188HD.
Inspeccionar estado del dispositivo externamente en búsqueda de daños evidentes o desgaste.
Verificar todos los componentes por su limpieza. Si se acumula líquido o tejido realice los procedimientos de limpieza y desinfección según el manual.
Comprobar la conexión del cable de la cámara para detectar posibles cortes y roturas.
Inspeccionar el panel frontal del equipo, revisar botones y pulsadores.
Cada 12 meses, comprobar que la corriente de fuga a tierra sea menor 500 µA, la impedancia de protección a tierra sea mayor 0.1 ohmios y el consumo de energía no sea mayor a la potencia nominal.
Realizar limpieza externa del equipo con un paño no abrasivo y detergente suave.
Verificar el correcto funcionamiento del dispositivo luego del mantenimiento.
SUCCIONADOR SMAF.
Retirar la manguera de succión, el tubo y la botella de secreciones, limpiar cuidadosamente con un detergente neutro (desinfecte de ser necesario).
Limpiar la cubierta del equipo con un paño húmedo y desinfectante, el paño debe escurrirse para prevenir que el líquido ingrese al equipo.
Inspeccionar la bomba generadora de succión.
Verificar las piezas móviles y lubricar de ser necesario.
Examinar los componentes eléctricos (cable de alimentación, fusibles, interruptor On/Off).
Revisar el manómetro y la perilla reguladora de succión.
Verificar el estado del filtro hidrofóbico (cambiar de ser necesario).
Montar nuevamente la manguera de succión, botella de secreciones y realizar pruebas de funcionamiento.
TENSIONMENTRO GMD.
Realizar la inspección del equipo en búsqueda de posible daño o desgaste.
Revisar brazaletes, verificar que no haya fugas (cambiar de ser necesario).
Revisar pera insufladora y válvula de control de salida de aire.
Verificar manómetro medidor de presión (preferiblemente con un manómetro o equipo calibrado).
Realizar limpieza del equipo con un paño no abrasivo con detergente neutro o solución de limpieza suave.
Comprobar el correcto funcionamiento del equipo luego de realizar el mantenimiento.
VENTILADOR MECANICO EVENT.
Revisar el estado general, físico y funcional del equipo.
Verificar el funcionamiento del panel de control y el display.
Inspeccionar la tensión entregada por el adaptador de voltaje o cable AC.
Comprobar las mangueras de alimentación de aire y oxígeno.
Examinar la celda de oxígeno (cambiar si es necesario).
Verificar sensores de flujo de aire y oxígeno.
Inspeccionar el estado de las baterías (realizar pruebas con batería).
Inspeccionar las alarmas audibles y visuales.
Revisar las conexiones eléctricas y neumáticas (cambiar mangueras deterioradas).
Verificar las piezas mecánicas y chequear que no se encuentren desgastadas.
Realizar limpieza interna y externa.
Verificar el diafragma y cover de la válvula exhaladora.
Realizar el test de fuga y comprobar que no existe posibilidad de alguna.
Verificar los parámetros con circuito paciente y pulmón de ensayo (PIP, VT1, VTE, VM, PEEP, PS, PMEDIA, RELACION I:E).
Realizar las pruebas funcionales.
VENTILADOR MECANICO NEWPORT.
Realizar la revisión general de estado físico y funcional del equipo.
Verificar el funcionamiento del panel de control y Display.
Inspeccionar que la tensión entregada por el adaptador de voltaje o cable AC.

Comprobar las mangueras de alimentación de aire y oxígeno.
Examinar la celda de oxígeno (cambiar si es necesario).
Verificar sensores de flujo de aire y oxígeno.
Inspeccionar el estado de las baterías (realizar pruebas con batería).
Inspeccionar las alarmas audibles y visuales.
Revisar las conexiones eléctricas y neumáticas (cambiar mangueras deterioradas).
Verificar las piezas mecánicas y chequear que no se encuentren desgastadas.
Realizar limpieza interna y externa.
Verificar el estado de los empaques en búsqueda de posible fuga (cambiar si es necesario).
Verificar los parámetros con circuito paciente y pulmón de ensayo (PIP, VTI, VTE, VM, PEEP, PS, PMEDIA, RELACION I:E).
Realizar las pruebas funcionales.
<b>VENTILADOR MECANICO PURITAN BENNET.</b>
Revisar el estado general, físico y funcional del equipo.
Verificar el funcionamiento del panel de control y Display.
Inspeccionar que la tensión entregada por el adaptador de voltaje o cable AC.
Comprobar las mangueras de alimentación de aire y oxígeno.
Examinar la celda de oxígeno (cambiar si es necesario).
Verificar sensores de flujo de aire y oxígeno.
Inspeccionar el estado de las baterías (realizar pruebas con batería).
Verificar el funcionamiento de las alarmas audibles y visuales.
Revisar las conexiones eléctricas Y Neumáticas (cambiar manqueras deterioradas).
Revisar la condición de las piezas mecánicas y comprobar que no se encuentren desgastadas.
Realizar limpieza interna y externa.
Verificar el estado de los empaques en búsqueda de posible fuga (cambiar si es necesario).
Realizar prueba de AUTO-TEST GLOBAL y AUTO-TEST CORTO.
Verificar los parámetros con circuito paciente y pulmón de ensayo (PIP, VTI, VTE, VM, PEEP, PS, PMEDIA, RELACION I:E).
Realizar las pruebas funcionales.
<b>VIDEOLARINGOSCOPIO.</b>
Inspeccionar el dispositivo externamente para verificar si presenta daños o señales de desgaste.
Realizar revisión de la pantalla, adaptador de video y de las palas.
Revisar el estado de las baterías (estas no se deben dejar dentro del equipo sin usar por un largo período de tiempo).
Inspeccionar interruptores y demás componentes eléctricos/electrónicos.
No sumergir la pantalla King Vision en ningún tipo de líquido, ya que esto puede provocar daños a la pantalla.
La pantalla y el adaptador de video de King Vision están diseñados para una limpieza y desinfección sencillas.
Preparar una solución de limpieza enzimática, como el ENZOL (Cidezyme®) y limpiar toda la superficie exterior de la pantalla y del adaptador de video con gasas o paños humedecidos con el producto de limpieza.
Limpiar el cabezal de la cámara con un paño o una gasa humedecida en alcohol en el caso de que la imagen no sea nítida.
Eliminar cualquier residuo con una gasa o paño húmedo. Utilizar una gasa o paño seco para quitar el agua o deje que el dispositivo se seque al aire.
Realizar las pruebas de funcionamiento.

*Anexo E: Otras actividades realizadas*

**Mantenimiento Preventivo**



*Echavéz, D (2021). Figura 52*



*Echavéz, D (2021). Figura 51*



*Echavéz, D (2021). Figura 50*



*Echavéz, D (2021). Figura 55*



*Echavéz, D (2021). Figura 54*



*Echavéz, D (2021). Figura 53*



*Echavéz, D (2021). Figura 58*



*Echavéz, D (2021). Figura 57*



*Echavéz, D (2021). Figura 56*



*Echavéz, D (2021). Figura 59*



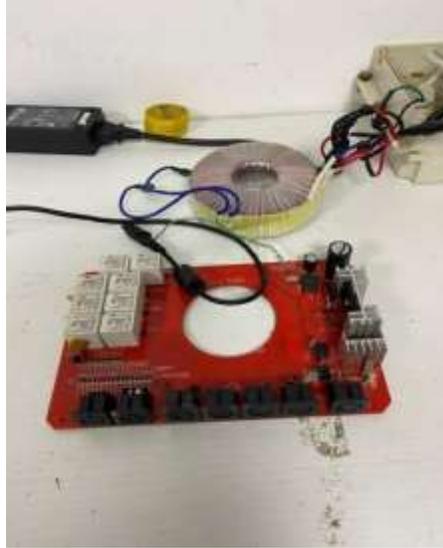
*Echavéz, D (2021). Figura 60*



*Echavéz, D (2021). Figura 61*



*Echavéz, D (2021). Figura 62*



*Echavéz, D (2021). Figura 63*

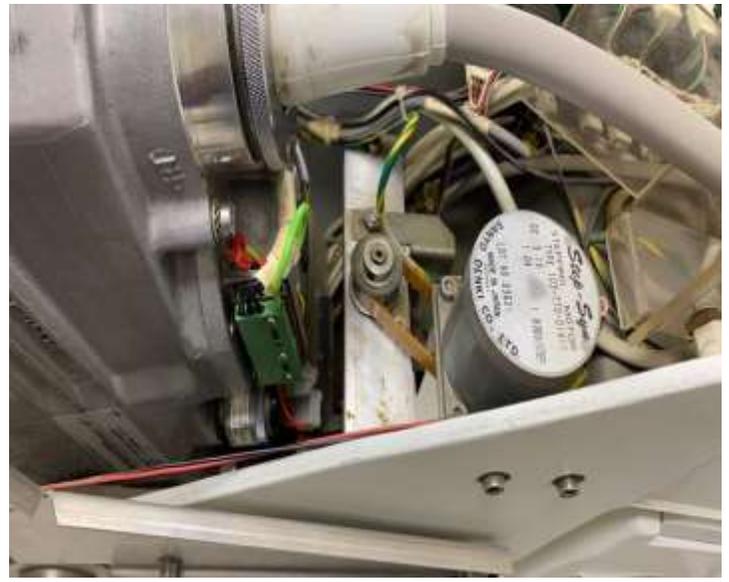


*Echavéz, D (2021). Figura 64*

### Instalación De La Correa Del Motor Del Mamógrafo



*Echavéz, D (2021). Figura 65*



*Echavéz, D (2021). Figura 66*

## Instalación de un Neopuff con su correspondiente bala de aire



*Echavéz, D (2021). Figura 67*

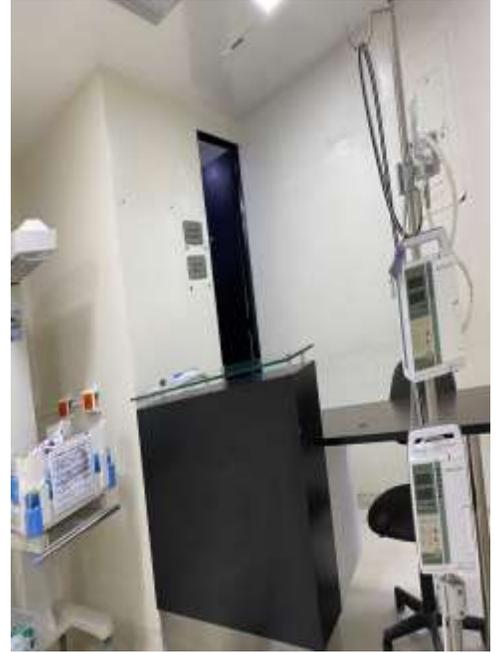
### Adaptación De La Nueva Área De Uci Neonatal



*Echavéz, D (2021). Figura 70*



*Echavéz, D (2021). Figura 68*



*Echavéz, D (2021). Figura 69*

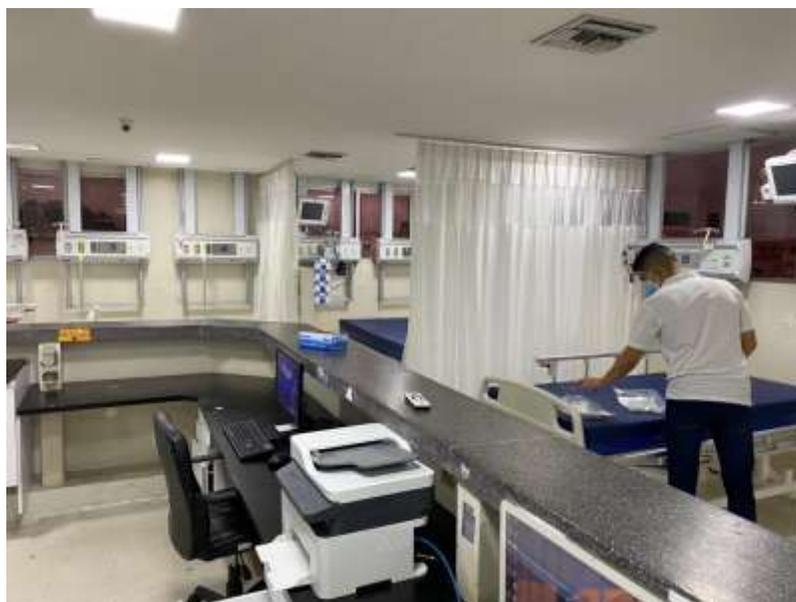
### Adaptación De La Nueva Unidad De Cuidados Intensivos Para Atención COVID-19



*Echavéz, D (2021). Figura 71*



*Echavéz, D (2021). Figura 72*



*Echavéz, D (2021). Figura 73*

## Ensamble de ventiladores respiratorios nuevos



*Echavéz, D (2021). Figura 74*



*Echavéz, D (2021). Figura 75*



*Echavéz, D (2021). Figura 76*



*Echavéz, D (2021). Figura 77*

## Reparación del arco en C



*Echavéz, D (2021). Figura 79*



*Echavéz, D (2021). Figura 78*

## Llenado y control del tanque del Oxígeno



*Echavéz, D (2021). Figura 81*



*Echavéz, D (2021). Figura 80*



*Echavéz, D (2021). Figura 83*



*Echavéz, D (2021). Figura 82*

## 12. Referencias Bibliográficas

- [1] ¿Quiénes somos? CLARA, E. (2020). Clínica Buenos Aires. Recuperado de <https://clinicabuenosaires.com.co/index.php>
- [2] Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa INVERGLOBAL INC LTDA. RUIZ PINZÓN, J. D. (2009).
- [3] Gestión moderna del mantenimiento industrial, principios fundamentales. GARCIA OLIVERO, C. (2012).
- [4] Duffua, Raouf, Dixon. “Sistema de mantenimiento planeación y control”. LIMUZA WILEY, W. L. (2012).
- [5] Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: Fundación Confemetal. FERNANDEZ, F.J. (2005).
- [6] Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Centrifugados Concisa Ltda. ARISTIZÁBAL TORRES, D. A. (2007).
- [7] Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas. MANUEL MELERO, M. F. (2004). México.
- [8] Monitor Signos vitales Mindray MEC 2000. NUÑEZ RICARDO, M. (2018). Recuperado de <https://ventasmedicas.com.mx/equipos-medicos/monitores/monitores-signos-vitales-mindray-mec-200/>
- [9] Electrocardiógrafo CP 50, de WelchAllyn. (2019). Recuperado de <https://www.catalogodelasalud.com/ficha-producto/Electrocardiografo-CP-50%C2%99+103711>
- [10] Desfibrilador con marcapasos Mindray Beneheart D3. (2020). Recuperado de <https://www.catalogodelasalud.com/ficha-producto/Desfibrilador-con-marcapasos-Mindray-Beneheart-D3+133194>
- [11] Incubadores – Memmert GmbH Co. KG. (2021, 4 febrero). Recuperado de <https://www.memmert.com/es/el-producto/incubadores/incubador/IN55/>
- [12] Micropipeta volumen variable 100-1000ul Accumax. (2019). Recuperado de [https://www.pro-lab.com.mx/micropipeta\\_volumen\\_variable\\_100-1000ul\\_1057.html](https://www.pro-lab.com.mx/micropipeta_volumen_variable_100-1000ul_1057.html)
- [13] Monitor Fetal Edan F3. (2020). Recuperado de <https://www.biomedicos.co/cb/monitores-fetales/1614-monitor-fetal-edan-f3--6944413800847.html>
- [14] Ventilador Puritan Bennett 840. (2020). Recuperado de <https://www.catalogodelasalud.com/ficha-producto/Ventilador-Puritan-Bennett-840+102002>
- [15] Black & Decker CTO650 Manual de usuario | Manualzz. (2020). Recuperado de <https://manualzz.com/doc/es/1007148/horno-para-mostrador-countertop-oven>

[16] ARIAS ULLOA, Cristian Arturo, (2004). Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una industria productora de hormigón premezclado.

[17] ARAPE, García José (2009). Implementación del mantenimiento preventivo en fábrica nacional de cementos concretos y agregados.

[18] PEREZ, Carlos Mario (1992). Gerencia de mantenimiento y sistemas de información. Soporte CIA. LTDA. Medellín.

[19] Mantenimiento total de la producción, procesos de implantación y desarrollo. Editorial FC. España. REY, sacristán (2003).

[20] CIM, seminario (2006, enero). Administración del mantenimiento. Quito.

[21] CIM, seminario (2006, marzo). Mantenimiento y mejoramiento empresarial. Quito.

[22] DUFFUAA, Raouf (2002) Sistemas de mantenimiento, planeación y control. Editorial Limusa. México.

[23] Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión. Gonzales, F. J. (2004). Madrid.