

**GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS PARA EL
ADECUADO MANEJO, INVENTARIO Y PLANEACIÓN, EN LA IPS CAFAM
SEDE EL BOSQUE.**

SERGIO ANDRÉS AVELLA OTERO

**INFORME DE PASANTÍAS REALIZADA EN LA EMPRESA
ELEKTROMEDICAL BAROD SAS**

ASESOR

**LUIS FERNANDO FAJARDO SIERRA
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA
BOGOTÁ
2022-1**

**GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS PARA EL
ADECUADO MANEJO, INVENTARIO Y PLANEACIÓN, EN LA IPS CAFAM
SEDE EL BOSQUE.**

SERGIO ANDRÉS AVELLA OTERO

**INFORME DE PASANTÍAS PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
GRADO DE TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA**

ASESOR

LUIS FERNANDO FAJARDO SIERRA

Ingeniero Electrónico

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA**

BOGOTÁ

2022-1

Tabla de Contenido

	Pág
Introducción.....	5
1. Planteamiento del problema.....	6
1.1 Descripción del problema.....	6
1.2 Formulación del problema	8
2. Justificación.....	8
3. Objetivos.....	11
3.1 Objetivo General.....	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. Marco Teórico	12
4.1 Gestión de Equipos y Dispositivos Médicos	14
4.2 Mantenimiento	14
4.3 Mantenimiento Preventivo	14
4.3.1 Calibración	15
4.3.2 Verificación e inspección de parámetros.....	15
4.3.3 Pruebas de Operatividad.....	15
4.3.4 Limpieza.....	16
4.3.5 Lubricación	16
4.3.6 Pruebas de funcionamiento.....	16
4.4 Mantenimiento Correctivo.....	16
4.5 Inventario	17
4.5.1 Gestión de inventario	17
4.5.2 Definición de políticas de eliminación	18
4.5.3 Adquisición de equipos y dispositivos biomédicos	18
4.5.4 Datos de inventario	19
5. Marco Legal	19
6. Marco Contextual.....	20
6.1 Desarrollo de la Pasantía.....	20
6.1.1. Descripción de Actividades.....	21
6.2 Logo	21
6.3 Misión.....	21
6.4 Visión.....	22

.....	22
6.5 Objetivos Corporativos	22
6.6 Valores Institucionales	23
7. Metodología	23
7.1 Diseño Metodológico.....	23
7.2 Diagnostico actual.....	23
7.3 Identificación de servicios y portafolio	24
7.4 Identificación de equipos y dispositivos médicos.....	24
7.5 Inventario de equipos y dispositivos médicos.....	24
7.6 Mantenimiento de equipos y dispositivos biomédicos.....	25
7.7 Elaboración y ajuste de documentación de equipos y dispositivos biomédicos.....	25
7.8 Propuesta del diseño de aplicación	25
8. Resultados	26
8.1. Resultados Diagnostico Actual	26
8.2 Identificación de Servicios	30
8.2.1 Plan de Beneficios de Salud.....	30
8.2.2 Servicios complementarios	32
8.2.3 Servicios Diferenciales	32
8.3 Identificación de equipos y dispositivos médicos	33
8.4 Inventario	33
8.5 Mantenimiento de equipos y dispositivos biomédicos.....	35
8.6 Elaboración y ajuste de documentación de equipos y dispositivos biomédicos.....	37
8.7 Guía Rápida de Uso	38
8.8 Informe de mantenimiento	39
8.9 Certificado de calibración	41
8.10 Manual.....	¡Error! Marcador no definido.
8.11 Entrega de documentación e inventario	43
9. Recomendaciones.....	46
10. Conclusiones.....	48
Lista de Tablas	49
Lista de Ilustraciones	50
Bibliografía	51

Introducción

Los dispositivos y equipos biomédicos son esenciales en la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de enfermedades, permitiendo seguridad para los pacientes y eficacia en los procedimientos médicos, de tal manera, la gestión de los equipos básicamente pretende garantizar la operación segura, la calidad de la atención y la rentabilidad para las instituciones de salud.

De tal manera el Ministerio de Salud Protección Social reglamenta los equipos biomédicos e indica que deben instalarse y emplearse en las condiciones y finalidad predichas por el fabricante, evitando que comprometan la salud y la seguridad de los pacientes o de las personas que estén en contacto con ellos. Es necesaria la verificación de la resolución 4725 de 2005 para garantizar el buen uso de los equipos biomédicos se deben tener claros los lineamientos de gestión de los equipos, incluyendo todo el ciclo de vida desde la evaluación de la necesidad de este por parte de las instituciones hasta la disposición final.

La Resolución 2003 de 2014, define los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud, establece en el estándar de dotación, el siguiente criterio: “Realiza el mantenimiento de los equipos biomédicos eléctricos o mecánicos, con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo y calibración de equipos, cumpliendo con los requisitos e indicaciones dadas por los fabricantes y con los controles de calidad de uso corriente, en los equipos que aplique”.

Es responsabilidad de cada institución de salud la gestión documental y gestión de equipos y dispositivos médicos, que permitan claridad y seguridad de la información y que ayude con la

prevención de fallas en la atención y el diagnóstico y de eventos adversos, además de permitir transparencia y eficacia en los procesos de calidad.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

La IPS Cafam sede El Bosque, cuenta con documentación e inventarios de equipos biomédicos los cuales necesitan ser actualizados de forma regular, generar un control en su gestión documental y planeación, con el fin de evitar la actual situación sobre duplicidad de documentos, dificultad para encontrar información, datos incompletos, datos errados, toma de decisiones en adquisición de equipos de forma equivocada. Así mismo se podrá impedir la dificultad para atender y dar información a las Auditorías internas y externas.

La IPS presenta dificultades de información y en el desarrollo regular mantenimientos preventivos y correctivos de equipos y dispositivos biomédicos, debido al déficit en la información que no permite una adecuada gestión documental, tener certeza de los inventarios, compra o bajas de equipos de forma segura y eficiente y una adecuada gestión del tiempo (Sarahy, 2007). El desperdicio de tiempo y desperdicio empresarial se atribuye a la falta de gestión y orden en reportes de mantenimiento, lo que traduce en realizar las tareas en mayor tiempo y generar revisión de los documentos por un par. (QUALIEX, 2019). Es decir, que “Llevar a cabo una mala gestión documental y de archivos puede implicar pérdidas para la empresa, tanto económicas como de tiempo y organización” (EINA, 2020). Regularmente el mayor problema es la falta de un procedimiento de almacenamiento, lo cual provoca que cada trabajador o persona asignada, guarde los documentos siguiendo su propio criterio, en computadores personales, hecho

que dificulta su búsqueda y consulta por parte de la IPS y de la empresa en el momento que se requiera, además de las revisiones de la información que se debe realizar antes de archivarla (Bolaños, 2019).

La duplicidad de documentos es lo más notorio en los archivos encontrados, que son guardados de forma repetida en distintos directorios y con diferentes referencias, no todos con información actualizada y esto genera reprocesos e ineficacia en la información y el tiempo. Esta duplicidad o documentación errada puede llevar a las empresas o instituciones al incumplimiento ante las auditorías de calidad, ya que no contar con certeza de la información de cada equipo puede incurrir en faltas graves e incrementa el riesgo de sanciones a la IPS (Benavides, 2019).

Por otra parte, la documentación errada también puede llevar a malas prácticas y generar errores en el inventario (Pierre, 2018), no permite con facilidad la decisión de adquisición de nuevos equipos o reemplazo de los dañados, al no tener los reportes de mantenimiento actualizados y no saber las fallas de los equipos, conlleva a una actividad sumamente arriesgada puesto que puede generar retardos en la atención a pacientes o diagnósticos errados, generando así inconformidades, agravamiento, persistencia de síntomas y reprogramaciones de citas médicas. (Luis Miguel & Cabellos, 2019). Por ello, la falta de organización y control en la documentación relacionada con los equipos biomédicos en referencia a sus hojas de vida, reportes de mantenimiento, prestamos, traslados y certificados de calibración, no son evidenciados los fallos en los equipos ni en la documentación de forma oportuna, no se actualiza el inventario lo cual altera deficiencias en la atención de pacientes de manera eficaz y esto es reflejado en las auditorías externas (Osorio, 2013).

Otra falla importante es la falta de comunicación al dar de baja algún equipo médico ralentiza la sustitución del mismo ocasionando inconformidades de los pacientes en las consultas. (Navarro, 2018). Adicionalmente, la falta de información y/o documentación errada y desorganizada genera planes de mejora de acuerdo a las auditorías recibidas.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo gestionar la documentación de equipos y dispositivos biomédicos para realizar un adecuado manejo, inventario y planeación, en la IPS Cafam sede El Bosque y así poder contribuir a mejorar la calidad y eficiencia en la atención de los pacientes?

2. Justificación

Como indica (OMS, 2012) lo que hace esencial un sistema eficaz de gestión de tecnologías en salud (GTS) es el inventario, el cual se debe actualizar de forma continua, de modo que ofrezca en todo momento un reflejo fiel de la situación de los equipos médicos en el centro de atención sanitaria. El inventario se actualiza en tres tipos de ocasiones: en la obtención inicial de datos, cuando se modifica alguna información (por ejemplo, al recibir un equipo nuevo o al retirar del servicio uno usado) y en las auditorías anuales del inventario. La inclusión de un equipo en el inventario se decide a partir de un análisis basado en los riesgos, a fin de garantizar una asignación adecuada de tiempo y recursos y de evitar trabajo innecesario. El centro de atención sanitaria

decide el nivel de detalle de los datos que desea incluir en su inventario, de modo que se satisfagan las necesidades y teniendo en cuenta las capacidades del centro. (Bolaños, 2019)

En la práctica la actualización constante del inventario le permite a la IPS un manejo adecuado de los equipos poniéndolos a disposición de los médicos o enfermeras para el correcto diagnóstico y tratamiento de las distintas enfermedades del paciente. Por lo anterior al tener claridad y certeza de los equipos puede dar lugar a un correcto servicio y reflejando la inversión realizada por parte de la empresa (Osorio, 2013). La documentación por otra parte debe fiable de tal manera que garantice transparencia y seguridad a la hora de tomar acciones administrativas. El tener una documentación organizada, real y actualizada, permite el control y aporta un gran papel a la hora de realizar los mantenimientos, bien sea preventivo como correctivo (Baratz, 2017)

Por ello conviene resaltar que a partir de la Ley 100 de 1993, se produjeron cambios en la estructura administrativa y en la prestación de servicios de salud, lo cual dio lugar a la creación del nuevo Sistema General de Seguridad Social en Salud dentro lo cual se estableció el sistema único de habilitación el cual reglamenta en la Resolución 3100 del 2019 las condiciones que deben cumplir los prestadores de servicios de salud para habilitar sus servicios e implementar el componente obligatorio de auditoría que se realiza con el fin del mejoramiento de la calidad de la atención en salud (Vélez, 1993).

Dentro del proceso administrativo y de habilitación las instituciones prestadoras de salud - IPS, han visto la necesidad sistematizar y verificar los procesos, específicamente se ha generado una gran responsabilidad sobre la gestión de los equipos biomédicos por ser un pilar fundamental en

la labor que tienen los profesionales de la salud, sobre el diagnóstico de enfermedades y tratamiento de estas. Esto ha permitido un mejor manejo, organización y trazabilidad a la hora de las revisiones que hacen las diferentes entidades que verifican y aprueban el manejo de los diferentes equipos médicos y la mejora continua en los mantenimientos y adquisición de equipos médicos. Es por esto, que la gestión debe ser rigurosa, permitiendo una medición continua en el funcionamiento de equipos biomédicos y aseguramiento de la calidad y desempeño en estos (Benavides, 2019).

Para ello, es necesario mantener la documentación actualizada para poder realizar la trazabilidad del historial de vida de los equipos biomédicos y llevar una adecuada planeación de mantenimiento, una gestión de adquisición de tecnología biomédica adecuada, mediante esta actividad se asegura un adecuado manejo financiero y confianza en la institución y por supuesto atención de los pacientes efectiva y de calidad (Carolina & Lizeth, 2015). Así mismo, el control en la documentación generada (reportes) de mantenimientos preventivos y correctivos, hojas de vida de nuevos equipos, dan lugar a una mejora la cual se deben implementar estrategias las cuales cumplan las expectativas del cliente, para esto la sistematización permite una mejora continua, control de los documentos y reportes, como también la actualización de los mismos y así brindar un servicio óptimo y de calidad (Bravo, 2015).

Es importante resaltar que una adecuada gestión de equipos y dispositivos biomédicos, genera beneficios en la atención a los pacientes brindando una atención oportuna, con un apoyo

diagnóstico continuo y eficaz que se vea reflejado en el bienestar y tratamientos adecuados para mejorar la salud de los pacientes.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Crear e implementar en la IPS Cafam sede el Bosque un formato de alimentación de información compartido en tiempo real, que permita la actualización de hojas de vida y documentación de equipos y dispositivos biomédicos, así como el inventario de estos.

3.2 Objetivos Específicos

- Recopilar, completar y organizar documentación de equipos y dispositivos biomédicos en la IPS Cafam sede el Bosque, de acuerdo al marco legal
- Actualizar el inventario físico de equipos y dispositivos biomédicos de la IPS Cafam el Bosque.
- Realizar mantenimiento preventivo de equipos y dispositivos biomédicos de acuerdo a los hallazgos y necesidad de la IPS.
- Notificar los hallazgos de equipos que requieren mantenimientos correctivos y/o ser dados de baja.

4. Marco Teórico

La ingeniería biomédica es una de las disciplinas más nuevas de la ingeniería y nace de la necesidad de encontrar la eficiencia y eficacia en la atención integral al paciente, además de incursionar en el avance tecnológico que se vio en otros campos. Esta disciplina tiene como objetivo la creación, mantenimiento y reparación de equipos, dispositivos o recursos, que permitan mejorar el diagnóstico y calidad de vida de pacientes.

Después del desarrollo de la tecnología en el campo de la medicina, los dispositivos biomédicos han sido considerados fundamentales en la atención sanitaria y la mejora de la salud de todas las personas, en Colombia, mediante el Decreto 4725 de 2005 “Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano” se establece el marco normativo para este tipo de tecnologías en salud y la gestión documental y de mantenimiento que deben tener estos equipos.

Adicionalmente (OROZCO, 2013) en su artículo denominado “Caracterización de la gestión del mantenimiento de equipo biomédico en servicios de urgencia de clínicas y hospitales de Medellín en el período 2008-2009” evidencia como la gestión del mantenimiento es una herramienta que apoya al personal de Ingeniería Biomédica en el desarrollo, control y planeación de programas de mantenimiento para el equipo médico. Como resultado se encontró que entre las instituciones encuestadas la causa de falla más común en los equipos está el inadecuado manejo de los equipos, así mismo el 75% de las veces el mantenimiento es hecho por operarios y el 70% es realizado por personal con experiencia en el área como tecnólogos en mantenimiento de equipo biomédico e ingenieros biomédicos.

De las once instituciones de salud encuestadas se halló que solo se contaban con cronogramas de mantenimiento y/o con información desactualizada concerniente a las hojas de vida de los equipos, planes de mantenimiento o adquisición y baja de equipos.

Referente a la IPS Cafam, sede Bosque, se puede mencionar que dentro de sus pilares buscan garantizar la integralidad de los servicios de salud, a través de un modelo de atención enfocado en las necesidades y el ciclo vital de los usuarios, razón por la que cuentan con un equipo humano capacitado y comprometido y excelente tecnología que está a la vanguardia de las prácticas mundiales en medicina (CAFAM, 2021).

El apoyo biomédico lo presta la empresa Elektomedical Barod, la cual está orientada a brindar un servicio integral, ético, competente y de calidad, con un grupo de profesionales y las mejores herramientas tecnológicas para satisfacer las necesidades de organización, provee servicio técnico e integral que permite realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipamiento biomédico de alta, mediana y baja complejidad, brinda asesorías en procesos de calidad para el mantenimiento y verificación de equipamiento biomédico e instalaciones clínicas, presta el servicio de venta y postventa de equipamiento e insumos biomédicos y realiza asesorías y capacitaciones en la selección de equipamiento biomédico.

4.1 Gestión de Equipos y Dispositivos Médicos

La gestión del equipo biomédico tiene como objetivo lograr la operación segura, un máximo de usos y costo efectivo de todos los equipos biomédicos, esto mediante el mantenimiento orientado a riesgos, con el propósito de generar un ambiente seguro y funcional de los equipos.

4.2 Mantenimiento

El mantenimiento es una actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir daños y a restablecer la infraestructura y equipos hospitalarios a su estado normal de funcionamiento, así como las actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo (INGENIERIA BIOMEDICA, 2019)

4.3 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo mantener un buen estado tanto físico como operacional en los equipos Biomédicos, realizando de forma periódica de actividades como inspecciones, repuestos, cambio de accesorios o de elementos que permitan que el equipo no afecte su funcionalidad.

4.3.1 Calibración

La calibración consiste en comparar los resultados obtenidos del equipo con el proceso realizado con los patrones o normatividad internacional, actividad que se hace a través de equipos, instrumentos, patrones o estándares establecidos bien sea por la empresa fabricante o por la misma normatividad internacional.

4.3.2 Verificación e inspección de parámetros

Consiste en realizar un examen a detalle de cómo se encuentra el equipo tanto en estado físico, eléctrico, electrónico, etc. Mediante equipos de medición y equipos patrón según sea el caso del equipo o dispositivo para verificar de manera precisa el estado del equipo se utilizan características y condiciones técnicas de fabricación y de la operación dadas por el Fabricante.

4.3.3 Pruebas de Operatividad

La prueba de operatividad consiste en realizar inspecciones visuales y de funcionamiento, siguiendo normas y procedimientos emitidos por organismos de vigilancia, dedicados a la reglamentación de la construcción y calidad de los equipos médicos con el fin de verificar la eficiencia y seguridad.

Los parámetros de operación están establecidos directamente por el fabricante con el fin de establecer lineamientos sobre la calidad uso y seguridad de los equipos médicos.

4.3.4 Limpieza

Consiste en la eliminación de elementos extraños o nocivos en la estructura externa o partes del equipo, incluye también parte interna.

4.3.5 Lubricación

Es una operación de mantenimiento para reducir la fricción y prevenir la resistencia entre dos partes móviles. Para ello se introduce un fluido que crea una película que separa las superficies que hacen contacto. (EUROFINS, 2019)

4.3.6 Pruebas de funcionamiento

Se realizan a los equipos biomédicos con el fin de definir si el funcionamiento es óptimo y corresponde a lo que el equipo debe realizar, de tal manera se realizan un conjunto de pruebas acorde a las características de rendimiento y seguridad establecidas por el fabricante.

4.4 Mantenimiento Correctivo

Este proceso se adopta en caso tal de que el equipo presente una falla o daño ya sea inducido u ocasional. Su objetivo es restablecer de forma eficiente los parámetros de operación que hayan sido afectados en un equipo, la idea es garantizar de manera oportuna las herramientas, instrumentos, repuestos y accesorios a fin de desarrollarlo en el plazo determinado para certificar

de manera oportuna el funcionamiento en óptimas condiciones del equipo o dispositivo biomédico.

Existen dos tipos de mantenimiento correctivo:

- El primero es el mantenimiento correctivo imprevisto, el cual ocurre cuando no se han tomado las medidas de prevención pertinentes o por alguna causa fuera de lo predecible.
- El segundo es el mantenimiento correctivo programado es aquella actividad que previamente se ha planificado ejecutarla.

4.5 Inventario

El inventario es una relación detallada de los activos que posee una institución. Para ser útil, un inventario debe mantenerse y actualizarse continuamente de modo que refleje la situación actual de cada equipo y dispositivo.

4.5.1 Gestión de inventario

Un inventario sólo es eficaz si es exhaustivo y exacto. Para ello debe actualizarse cada vez que existan cambios o información nueva, así como en las auditorías. La gestión del inventario puede dividirse en tres etapas:

- a. Recopilación inicial de datos
- b. Actualización de la información
- c. Auditorias anuales o periódicas

4.5.2 Definición de políticas de eliminación

Todo equipo tiene una vida útil prevista y, en determinado momento, tiene que ser sustituido o eliminado. El historial de mantenimiento de cada equipo o dispositivo del inventario pueden evaluarse para determinar cuándo ya no es reparable, útil o seguro.

Esta información permite la elaboración de presupuestos para nuevas compras de activos fijos, contratación de servicios de reparación o dar baja definitivamente.

4.5.3 Adquisición de equipos y dispositivos biomédicos

Se deben establecer los objetivos de adquisición cuando se elimina un equipo, debe ser sustituido a través de una compra o una donación (14). El seguimiento de los niveles de inventario y las tendencias, junto con el análisis de las necesidades tecnológicas, puede ayudar a determinar los equipos que necesita adquirir.

4.5.4 Datos de inventario

Tabla 1, Datos de un Inventario

Elemento	Breve descripción / finalidad	Tipo de inventario
Datos mínimos incluidos en la ficha de inventario		
Número de identificación de inventario	Identificador único para cada equipo	Equipos médicos
Tipo de equipo/artículo	Informa sobre la naturaleza del artículo, utilizando una nomenclatura uniforme y estándar, por ejemplo el Universal Medical Device Nomenclature System (sistema universal de nomenclatura de dispositivos médicos, UMDNS) o la Global Medical Device Nomenclature (nomenclatura mundial de dispositivos médicos, GMDN)	Todos
Breve descripción del equipo/artículo	Describe el artículo y su función o finalidad	Todos
Fabricante	Identifica la empresa que fabrica el artículo, indicando su nombre, dirección y datos de contacto	Todos
Modelo / número de catálogo	Identificador único de la línea de productos (asignado por el fabricante)	Todos
Número de serie	Identificador único del artículo (asignado por el fabricante)	Todos
Ubicación física en el centro de atención sanitaria	Incluye el número de habitación, o área; permite localizar el equipo médico cuando deba someterse a mantenimiento preventivo; puede incluir información sobre el lugar de almacenamiento del material fungible y las relaciones.	Todos
Estado / estatus operativo	Indica si el equipo está "en servicio" o "fuera de servicio", y en el segundo caso indica el motivo: por ejemplo, pendiente de calibración o de mantenimiento preventivo, en reparación, en espera de refacciones o dañado sin posibilidad de reparación.	Equipos médicos, equipos de medición
Alimentación eléctrica	Indica la alimentación eléctrica necesaria para el equipo, por ejemplo de 110 V, 220 V, 380 V o trifásica; puede ser útil para señalar los equipos que necesiten transformadores u otras medidas especiales.	Equipos médicos, equipos de medición
Requisitos de funcionamiento y mantenimiento	Describe cualquier requisito especial necesario para el funcionamiento o el mantenimiento del equipo.	Equipos médicos
Fecha inicial de registro en el inventario y de actualización	Fecha en la que se registró el equipo en el inventario y fecha de la actualización más reciente de la información	Todos
Proveedor del servicio de mantenimiento	Proporciona información sobre el proveedor incluyendo el nombre, contacto y, en caso de contar con una empresa o taller externo para el mantenimiento del equipo, incluir detalles del contrato (incluyendo vigencia de la garantía); información que indique fecha en que se realizó el mantenimiento.	Equipos médicos, equipos de medición
Proveedor de compra	Se usa como contacto para compras, pedidos de reposición, sustituciones en garantía, etc.	Todos

Fuente: (OMS, 2012)

5. Marco Legal

Decreto 4725 del 2005 “Por el cual se reglamenta en la posventa de un equipo biomédico, aquel persona o empresa que importe dicho equipo, debe encargarse del mantenimiento y calibración y de igual manera su respectiva capacitación para el correcto uso del equipo. (Rural, 2005).

Resolución 4816 de 2008 “Por el cual se reglamenta el Programa Nacional de Tecno Vigilancia” (Betancourt., 2008)

Resolución 3100 del 2019 “Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y habilitación de los servicios de salud y se adopta Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de servicios de salud” (MINSALUD, 2019).

6. Marco Contextual

6.1 Desarrollo de la Pasantía

La pasantía se realizó en la empresa Elektromedical Barod quienes prestan servicios de técnico e integral en mantenimiento preventivo y correctivo de equipos biomédicos de alta, mediana y baja complejidad, asesoría en procesos de gestión de la calidad para el mantenimiento y verificación de equipamiento biomédico e instalaciones clínicas, verificación Metrológica y educación en manejo de equipos biomédicos.

La empresa en convenio con la IPS Cafam y Vidamedical IPS asignó actividades en diferentes sedes a los pasantes de la Universidad ECCI en el período de octubre de 2020 a febrero de 2021.

Las sedes en las que desarrolló la pasantía fueron:

IPS Cafam Américas

IPS Cafam El Bosque

Vidamedical IPS sede Castellana

6.1.1. Descripción de Actividades

En las tres IPS se actualizaron hojas de vida de equipos biomédicos, se crearon las de equipos nuevos y se escaneo y archivo toda la documentación existente, según los procesos de calidad instaurados en cada institución y los formatos existentes.

Se realizó mantenimiento preventivo de equipos y dispositivos biomédicos de acuerdo a los horarios indicados por las enfermeras jefes de cada IPS y los equipos que estaban libres de uso.

La IPS Cafam El Bosque, fue asignada a mi nombre, donde se desarrolló el 70% de la pasantía, razón por la que se ejecutaron todas las actividades antes descritas en la totalidad del centro médico y se realizaron opciones de mejora.

6.2 Logo

Ilustración 1, Logo Elektromedical Barod



Fuente: <https://electromedicaldecolombia.com/index-3.html>

6.3 Misión

Somos una empresa que presta servicios de mantenimiento, distribución y comercialización de equipamiento médico de baja, mediana y alta complejidad, además contamos con un

departamento de Ingeniería electrónica especializada en equipamiento biomédico, altamente capacitado para suministrar soluciones y apoyo tecnológico en las diferentes especialidades médicas, brindando garantía y servicio técnico las 24 horas tanto al sector público como privado a nivel nacional.

6.4 Visión

Para el año 2021, ELEKTROMEDICAL BAROD será una empresa modelo, líder y referente a nivel local y nacional en el campo de la tecnología médica de punta, generando un crecimiento y mejora continua para alcanzar altos estándares de calidad y poder brindar el mejor servicio de capacitación, mantenimiento, venta y alquiler de equipamiento biomédico a nuestros clientes.

6.5 Objetivos Corporativos

- Proveer un excelente servicio técnico e integral que permita realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipamiento biomédico de alta, mediana y baja complejidad.
- Brindar asesorías en procesos de calidad para el mantenimiento y verificación de equipamiento biomédico e instalaciones clínicas.
- Brindar servicio de venta y postventa de equipamiento e insumos biomédicos de mediana y baja complejidad.
- Realizar asesorías y capacitaciones en la selección de equipamiento biomédico.

6.6 Valores Institucionales

- Responsabilidad Social: Apuntamos a mejorar la calidad de vida de nuestra comunidad.
- Satisfacción total del cliente: Nos aseguramos de que nuestros clientes obtengan productos de excelente calidad, servicio post-venta, procesos de servicios ágiles y asesoría técnica.
- Capacitación continua: Nuestro personal técnico y profesional son capacitados continuamente, teniendo en cuenta los requerimientos de las tareas que desarrollan.

7. Metodología

7.1 Diseño Metodológico

En el diseño metodológico se revisaron, evaluaron y determinaron todos los procesos a tener en cuenta para el cumplimiento de los objetivos propuestos, definiendo la que se utilizará la metodología de observación directa que permitió tener una visión amplia de la información existente, y de los requerimientos y necesidades propias de la IPS Cafam en cuanto al manejo de información, gestión de equipos y dispositivos biomédicos y el apoyo que brinda la empresa

Elektromedical Barod en todo lo concerniente a la gestión, inventario y mantenimiento de los equipos y dispositivos biomédicos.

7.2 Diagnostico actual

Para el desarrollo del diagnóstico de la IPS Cafam sede El Bosque, se realizó inicialmente una matriz DOFA que permitió evidenciar falencias y junto con la formulación de posibles rutas de solución.

Así mismo, se realizaron árbol de problemas que mostró causas y efectos de procesos a mejorar y árbol de soluciones con fines y medios para lograr una posible respuesta.

7.3 Identificación de servicios y portafolio

Se indago en la página web de la IPS Cafam y con el personal asistencial de la sede El Bosque el portafolio y servicios prestados, estableciendo el plan de servicios de salud, los servicios preferenciales y diferenciales, modelo de atención y estructura operacional de la institución.

7.4 Identificación de equipos y dispositivos médicos

Se realizó la identificación de los equipos y dispositivos biomédicos existentes en la IPS Cafam sede Bosque, tipos de servicios en los que usan, se realizó inspección visual de los equipos existentes y su ubicación.

7.5 Inventario de equipos y dispositivos médicos

Se realizó inventario de los equipos y dispositivos médicos existentes en cada consultorio y servicio de la IPS Cafam Bosque y se realizó comparación con la documentación existente y basados en las especificaciones y clasificación determinados en el Decreto 4725 del 2005 y el cumplimiento de la resolución de habilitación No. 3100 del 2019.

7.6 Mantenimiento de equipos y dispositivos biomédicos

Se realizó mantenimiento preventivo a los equipos que estaban en funcionamiento sin indicaciones por parte del personal asistencial de fallas y se realizó mantenimiento correctivo a equipos y dispositivos guardados y/o reportados.

7.7 Elaboración y ajuste de documentación de equipos y dispositivos biomédicos

De acuerdo al inventario realizado, se generó búsqueda de información y documentación existente de cada equipo y dispositivo biomédico, se ajustaron y actualizaron los existentes y se crearon los no existentes.

Así mismo, se definieron formatos que incluyen la información legal según decreto 4725 del 2005 que deben contener las hojas de vida, inventario y plan de mantenimiento.

7.8 Propuesta del diseño de aplicación

El presente trabajo busca evaluar, verificar y mantener el cumplimiento de los estándares científicos en cuanto al estándar de dotación en su componente de gestión documental de equipos biomédicos e implementar una herramienta que permita el almacenamiento de información y documentación de equipos de forma estructurada, contralada para cada equipo existente en la IPS, con acceso al personal que realiza actualización y planeación de estos y registra los

mantenimientos. Esto sirve como insumo de información para los entes de control, teniendo de esta forma claro el estado, lugar y normativa de cada equipo (Salazar, 2005).

De tal manera, la propuesta de actualización de información de hojas de vida e inventarios de forma organizada, continua y en tiempo real por medio de google drive, con acceso de los diferentes responsables, directivos y personal asistencial, cada uno con los permisos que correspondan (modificación por columnas, hojas y/o solo consulta) con el fin que la IPS Cafam pueda contar con la información de manera organizada y actualizada, además de contar con una base para realizar el plan de mantenimiento.

8. Resultados

8.1. Resultados Diagnostico Actual

El análisis DOFA permitió evidenciar los aspectos relevantes en la empresa, referente al manejo de los equipos y dispositivos médicos, las capacidades estratégicas y operacionales para llevar a cabo las opciones de mejora identificadas y ayudo a realizar un análisis de las necesidades inmediatas y los recursos con los que se cuenta.

La oportunidades y fortalezas fueron pilar para incentivar el cambio en las debilidades y amenazas.

Tabla 2, Análisis DOFA

	Fortalezas	Debilidades
Internos (Factores de la empresa)	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las normas de las IPS • Capital humano de Elektromedical Barod con experiencia, conocimiento de funcionamiento de los equipos y capacidad de resolución de problemas. • Conocimiento general de las funciones de otras áreas en las IPS, teniendo en cuenta la transversalidad de los procesos. • Educación y guía a los estudiantes sobre los procesos de las IPS y comunicación continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de sistemas de información que permitan generar trazabilidad de mantenimientos preventivos y correctivos de equipos biomédicos de las IPS • Falta de control en la gestión documental y actualización de inventarios • Falta de equipos biomédicos a causa de inventarios no actualizados. • Falta de entrenamiento práctico al personal administrativo en gestión de equipos y dispositivos biomédicos. • Capacitación continua al personal de salud en nuevas tecnologías

	Oportunidades	Amenazas
Externos (Factores del ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> • Centralización, organización y actualización de documentos e inventarios que faciliten la gestión todo el personal. • Diseño protocolos informativos de normatividad de las IPS como apoyo de la labor de ingenieros y estudiantes • Diseño de sistemas de información que alojen la información de la labor realizada en mantenimientos y planeación como apoyo a toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas biomédicas con un numero alto de personal calificado y tecnología en sistemas de información. • Empresas con un sistema de gestión documental robusto y organizado • Alta competencia, calificada en tecnología de punta • Empresas certificadas en sistemas de gestión ISO, representantes de confiabilidad. • Continuo avance tecnológico en equipos biomédicos

Fuente: El Autor

Se resalta en las fortalezas el capital humano y el apoyo de la empresa Elektromedical Barod experta en gestión de equipos y dispositivos médicos, permitiendo el aporte de las debilidades de documentación, organización y herramientas de actualización y control de los equipos.

Se evidencia dentro de las oportunidades el diseño de herramientas tecnológicas que alojen la información y documentación inicial y periódica de los equipos y dispositivos, como su ingreso, características, usos, manuales, planeación de mantenimiento e inventarios.

Se desarrollaron las siguientes estrategias:

Estrategias FA: Se propuso por medio del apoyo de pasantes y personal de la empresa Elektromedical Barod que se organice y actualice la información y documentación, se realicen inventarios y un plan de mantenimiento de cada equipo y dispositivo médico.

Estrategias FO: Generar un recurso documental de la normatividad y actualización de protocolos para socialización y consulta permanente con el personal.

Estrategias DA: Actualización de inventario y mantenimientos preventivos y correctivos que arrojen un informe detallado para toma de decisiones.

Estrategias DO: Capacitación del personal en uso, manejo y ubicación de equipos y dispositivos, así como la ruta administrativa para solicitar cambios, mantenimiento o adquisición de estos.

8.2 Identificación de Servicios

Ilustración 2, IPS Cafam El Bosque



Fuente: <https://clincasyhospitales.com.co/ips/centro-de-atencion-en-salud-cafam-el-bosque>

La IPS Cafam el Bosque hace parte de la EPS Famisanar, está ubicada en la Calle 134 #7-83, Bogotá. Tiene objetivo brindar a sus pacientes una atención integral, por medio de un amplio portafolio dentro del que se encuentran:

8.2.1 Plan de Beneficios de Salud

- Consulta externa
- Consulta odontológica
- Apoyos diagnósticos
- Apoyos terapéuticos
- Promoción y Prevención
- Urgencias adultos y pediátricas de baja complejidad

- Hospitalización domiciliaria
- Consultorio 8
- Consultorio 9
- Consultorio 10
- Consultorio 14
- Consultorio 16

Ilustración 3, Sala de Espera IPS Cafam Sede El Bosque



Fuente: <https://clincasyhospitales.com.co/ips/centro-de-atencion-en-salud-cafam-el-bosque>

8.2.2 Servicios complementarios

- Odontología especializada
- Vacunación complementaria

8.2.3 Servicios Diferenciales

- Imágenes diagnosticas
- Salud Domiciliaria

Ilustración 4, Servicios Cafam

The screenshot displays the Cafam website's 'Plan de Beneficios de Salud (PBS)' page. The navigation bar at the top includes 'Cafam', 'Tarjeta Integral y Transacciones Expres', 'Experiencia Cliente', 'Empresas', 'Droguerías y Medicamentos', 'Star Bien | Convenios', 'Inicio Sesión', and 'Afiliate a Cafam'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Turismo', 'Salud y Droguerías', 'Educación', 'Cultura, Recreación y Eventos', 'Empleo y bienestar financiero', and 'Vivienda y Hogar'. The main content area is titled '¿En qué consiste el PBS?' and includes a sidebar with 'Servicios Complementarios' and 'Servicios Diferenciales'. The main text explains that PBS benefits are for all affiliates in Colombia and lists links for 'Autorizaciones', 'Solicitud de Historia Clínica', and 'Preparación de Exámenes'. Below this, there are six boxes for 'Servicios Puerta de Entrada', 'Especialidades Clínicas y Quirúrgicas', 'Apoyos Diagnósticos', 'Apoyos Terapéuticos', 'Servicios Hospitalarios y Quirúrgicos', and 'Prevención y Promoción', each with a 'Ver más información' link.

Fuente: <https://www.cafam.com.co/salud>

8.3 Identificación de equipos y dispositivos médicos

De acuerdo a la clasificación por riesgo y según disposiciones del Decreto 4725 de 2005 *“por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano”* (Ministerio de Protección Social), se identificaron, compararon e inventariaron por clasificación de riesgos Tipo I y IIA y por consultorio con el siguiente resultado:

8.6 Inventario

Se ajustó el formato existente y se realizó inventario de equipos y dispositivos biomédicos de los siguientes consultorios y áreas, donde se inventario un total de 166 equipos:

Vacunación

Toma de muestras

Odontología

Farmacia

Sótano

Equipos de reserva

Área de residuos

Archivo

Consultorio 1

Consultorio 2

Consultorio 7

Ilustración 5, Archivo Documentación

Carpetas Nombre ↓

Vacunacion

Toma de muestras

Sotano

ODONTOLOGIA

Farmacia

Equipo de reserva

consultorio 16

Consultorio 14

Consultorio 10

Consultorio 9

Consultorio 8

consultorio 7

consultorio 3

Consultorio 2

Consultorio 1

Area de residuos

Archivo

Fuente: El Autor

Ilustración 6, Inventario equipos médicos

SEDE		CÓDIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UBICACIÓN	RESPONSABLE	CUENTA CON MANUAL		REQUIERE MANTENIMIENTO		REQUIERE CALIBRACIÓN	
									SI	NO	SI	NO	SI	NO
805QUE	VH03-E.M.E-TD-001		TERMOMETRO DIGITAL	BEURER	NR	V0535	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TN-001		TENSOMETRO	WELCH ALLYN	SHOCK RESISTANT	179614110258	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-OT-001		OTOSCOPIO	WELCH ALLYN	L38 SERIES	732094195910	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-OF-001		OPTALMOSCOPIO	WELCH ALLYN	L38 SERIES	732094195965	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-MR-001		MARTILLO DE REFLEJOS	WELCH ALLYN	NR	NR	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-BA-001		BALANZA ADULTO	KENWEL	EB9058	8019317325	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TN-001		FONENDOSCOPIO	LITTMANN	NR	115446605	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TA-001		TALLIMETRO	NR	NR	NR	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-CH-001		CINTA METRICA	LORD	NR	NR	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-LT-001		LINTERNA	LORD	NR	NR	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-NG-001		NEGATOSCOPIO	NR	NR	V8032	CONSULTORIO 1	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TD-002		TERMOMETRO DIGITAL	LORD	NR	V8032	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TN-002		TENSOMETRO	WELCH ALLYN	SHOCK RESISTANT	1-80329106858	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-OT-002		OTOSCOPIO	WELCH ALLYN	L3010	V8055	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-OF-002		OPTALMOSCOPIO	WELCH ALLYN	L3010	V8054	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-MR-002		MARTILLO DE REFLEJOS	WELCH ALLYN	NR	V8035	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-BA-002		BALANZA ADULTO	KENWEL	EB9133	VH8026103	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TN-002		FONENDOSCOPIO	WELCH ALLYN	NR	V8131	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TA-002		TALLIMETRO	NR	NR	NR	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-CH-002		CINTA METRICA	LORD	NR	NR	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-NG-002		NEGATOSCOPIO	NR	NR	V8053	CONSULTORIO 2	YOLANDA MARCELO						
805QUE	VH03-E.M.E-TD-003		TERMOMETRO DIGITAL	LORD	LDD045	NR	CONSULTORIO 3	YOLANDA MARCELO						

BOSQUE	VM02-E.M.E-ST-004	SENSOR DE TEMPERATURA	CENTINELA	NR	RT24ABRC7F	FARMACIA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-TH-004	TERMOMETRO	ALLA FRANCE	TH0009	19943	FARMACIA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-NH-001	NEVERA DE MEDICAMENTOS	ABBA	NWARS1211P	170600138	FARMACIA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-TI-001	TERMOMETRO INFRAROJO	JT	350C	NR	FARMACIA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-OF-009	OFTALMOSCOPIO	WELCH ALLYN	13010	V0033	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-OF-010	OFTALMOSCOPIO	WELCH ALLYN	128 SERIES	732094195927	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-OT-011	OTOSCOPIO	WELCH ALLYN	NR	NR	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-OT-012	OTOSCOPIO	WELCH ALLYN	NR	VM134	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-OT-013	OTOSCOPIO	WELCH ALLYN	NR	V0034	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-TN-010	TENSIOMETRO	WELCH ALLYN	SHOCK RESISTANT	1-10317201902	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-FN-010	FONENDOSCOPIO	LITTMANN	NR	V0537	EQUIPO DE RESERVA	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-CP-001	COMPRESOR	SCHULZ	M SV-6	3595123	SOTAND	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-CG-001	CONGELADOR	ELECTROLUX	120 W	1801107374	AREA DE RESIDUOS	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-TH-008	TERMOHIGROMETRO	KT3	TA258	SA6602019	AREA DE RESIDUOS	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-PS-001	PESA	NR	NR	NR	AREA DE RESIDUOS	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-PS-002	PESA	NR	NR	NR	AREA DE RESIDUOS	YOLANDA MARCELO							
BOSQUE	VM02-E.M.E-TH-09	TERMOHIGROMETRO	HTC2	NR	CC160212	ARCHIVO	YOLANDA MARCELO							

Fuente: El Autor

8.7 Mantenimiento de equipos y dispositivos biomédicos

Se realizó inspección visual seguido de una prueba de funcionamiento para evaluar el estado de cada equipo, posterior a ello se realizó limpieza externa e interna. Finalmente, se realizó una última prueba de funcionamiento seguido de su respectivo reporte donde se indicaron las actividades realizadas en el mantenimiento y su estado final.

Posteriormente, se creó y ordeno en carpetas físicas toda la documentación de los equipos, las cuales permitieron una consulta en sitio y para futuras auditorias. De igual manera simultáneamente se crearon carpetas digitales las cuales permitieron una actualización, consulta y control en tiempo real.

Se realizó el mantenimiento a los siguientes equipos:

Tabla 3, Listado Equipos a los que se les realizo mantenimiento

NOMBRE DEL EQUIPO	CANTIDAD
ADIPOMETRO	1
AUTOCLAVE	1
BALANZA ADULTO	9
BALANZA PEDIATRICA	1
CAJA CONTROLADORA DE PRESIÓN	1
CAVA TERMICA	1
CENTRIFUGA	1
CINTA METRICA	9
COMPRESOR	1
CONGELADOR	1
CONTRANGULO	6
DOPPLER FETAL	1
ESCALER	1
FONENDOSCOPIO	10
FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	1
GLUCOMETRO	1
INCUBADORA DE TESTIGO	1
INFANTOMETRO	1
LAMPARA CUELLO DE CISNE	2
LAMPARA DE FOTOCURADO	1
LINTERNA	7
MARTILLO DE REFLEJOS	8
NEGATOSCOPIO	8
NEVERA	2
NEVERA DE MEDICAMENTOS	1
NEVERA DE VACUNACION	2
OFTALMOSCOPIO	10
OTOSCOPIO	11
PESA	2
PIEZA DE ALTA	6
PIEZA DE BAJA MICROMOTOR	4
PIEZA DE MANO	2

PROFIJET	1
PULSIOXIMETRO	1
PUNTA RECTA	1
SENSOR DE TEMPERATURA	4
TALLIMETRO	9
TENSIOMETRO	10
TENSIOMETRO PEDIATRICO	1
TERMO PPD	1
TERMO VACUNACION	1
TERMOHIGROMETRO	8
TERMOMETRO	4
TERMOMETRO DIGITAL	9
TERMOMETRO INFRAROJO	1
UNIDAD ODONTOLOGICA	1
Suma total	166


Fuente: El Autor

8.5 Elaboración y ajuste de documentación de equipos y dispositivos biomédicos

De acuerdo al inventario realizado se procedió a verificar por consultorio y/o equipo o dispositivo médico la documentación existente y se generó los siguiente:

Actualización de hojas de vida verificando datos y actualizándolos según necesidad, se crearon las hojas de vida de 40 equipos.

Ilustración 7, Formato Hoja de Vida Cafam IPS

	NOMBRE DEL FORMATO: HOJA DE VIDA EQUIPOS BIOMÉDICOS	
	Código: PR2605DMFR-077	INFORMACIÓN CLASIFICADA

Datos del equipo		Sede: <u>Cafam Bosque</u>
Nombre del Equipo: <u>Termómetro Digital</u>	Ubicación: <u>Consultorio #1</u>	
Marca: <u>Beurer</u>	Servicio: <u>Consulta Externa</u>	
Modelo: <u>NR</u>	Lote: <u>NA</u>	
Serie: <u>VO535</u>	Número SAP: <u>NA</u>	
Activo Fijo: <u>VM02-E.M.E-TD-001</u>	Clasificación Biomédica: <u>Apoyo y Diagnóstico</u>	
Registro Sanitario Invima: <u>2019DM-0020403</u>	Clasificación de Riesgo: <u>Riesgo I</u>	
Número de Registro: <u>VM02-E.M.E-TD-001</u>		

Datos Técnicos	Manuales el Equipo	Planos del Equipo
Tecnología predominante: <u>Electrónico</u>	Guía Rápida Uso: <u>Si</u>	Electrónicos: <u>Si</u>
Fuente de Alimentación: <u>Batería</u>	Operación: <u>Si</u>	Eléctricos: <u>Si</u>
Características de Instalación: <u>NA</u>	Funcionamiento: <u>Si</u>	Neumáticos: <u>Si</u>
Tensión de Trabajo: <u>3VDC</u>	Mantenimiento: <u>Si</u>	Mecánicos: <u>Si</u>
Consumo en Watt: <u>NA</u>	Partes: <u>Si</u>	Hidráulicos: <u>Si</u>
Peso (Kg): <u>NA</u>		
Condiciones Ambientales: <u>Normales</u>		


Mantenimiento	
Frecuencia de Mantenimiento: <u>Ir</u>	Número de Visitas al año: <u>3</u>
Metrología Aplicada: <u>R</u>	Número de Visitas al año: <u>1</u>

Recomendaciones del Fabricante

Histórico del Equipo	Forma de Adquisición: <u>compr</u>	Vida Útil del Equipo: <u>1 a 3 Años</u>	Valor IVA Incluido: <u>\$ 9.500</u>
Número de Factura: <u>19502</u>			
Fechas			
Compra: <u>10/3/2016</u>	Recibido: <u>10/mar/2016</u>		
Instalación: <u>10/3/2016</u>	Fecha Inicio de Garantía: <u>10/mar/2016</u>		
Tiempo Garantía (Años): <u>NA</u>	Fecha Fin de Garantía: <u> </u>		

Datos comerciales		
Fabricante: <u>NR</u>	Nombre de Contacto: <u>NA</u>	
Representante: <u>NR</u>	Teléfono: <u>2851018</u>	
Correo electrónico: <u>www.dotasalud.com</u>	Cargo o puesto: <u>NA</u>	
Proveedor: <u>Dotasalud</u>	Celular: <u>NA</u>	

Componentes y/o Accesorios Incluidos en el Equipo.	
Descripción	Cantidad

	NOMBRE DEL FORMATO: HOJA DE VIDA EQUIPOS BIOMÉDICOS	
	Código: PR2605DMFR-028	INFORMACIÓN CLASIFICADA

Fuente: El Autor

8.6 Guía Rápida de Uso

Se crearon las guías rápidas de uso de los 40 equipos a los que se les creó la hoja de vida, así mismo se actualizaron las demás con los datos correspondientes e imágenes de cada equipo.

Ilustración 8, Formato Guía de Uso Cafam IPS

 FORMATO: GUÍA RÁPIDA DE USO EQUIPO BIOMÉDICO		
	Código: PR2602MDIN-003 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td>INFORMACIÓN PÚBLICA</td> </tr> </table>	INFORMACIÓN PÚBLICA
INFORMACIÓN PÚBLICA		
EQUIPO:	TERMOMETRO	
MARCA:	BEURER	
MODELO:	N/R	
CLASIFICACION DE RIESGO	RIESGO I	
1.DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Su principal función es medir la temperatura corporal del paciente.	
2. FORMA DE USO O MANEJO	1. Verificar que el equipo tenga batería	
	2. Presionar el botón de encendido	
	3. Realizar la medición en el paciente	
3. SEGURIDAD DEL PACIENTE	N/A	
4. SEGURIDAD DEL OPERADOR	N/A	
5. ADVERTENCIAS:	Si el paciente se mueve puede alterar la medición	
6. ACCESORIOS	N/A	
7. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	SEGÚN LO INDICADO EN EL MANUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CAFAM PR2613PSMN-019	

Fuente: El Autor

8.8 Informe de mantenimiento

Por cada equipo del inventario se realizó un reporte posterior al mantenimiento donde se indicaron las actividades realizadas, los equipos e implementos usados y las observaciones pertinentes que tuviese el equipo.

Ilustración 9, Formato Informe de Mantenimiento Cafam IPS

	INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CODIGO	MI-MP-FC04
		VERSION	2
		FECHA DE EMISION	5/04/2019
		FECHA DE APROBACION	14/06/2019
		PAGINA	1

EQUIPO:	NRO ORDEN	IEM-001	FECHA:	24 DE JUNIO DE 2020
MARCA:	TERMÓMETRO DIGITAL		SERVICIO:	CONSULTA EXTERNA
MODELO:	BEURER		UBICACIÓN:	CONSULTORIO 1
SERIE:	N/I			
INVENTARIO:	V0535			
	VM02-E.M.E-TD-001			

CLASIFICACION BIOMEDICA DIAGNOSTICO TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO PREVENCIÓN REHABILITACION ANALISIS DE LABORATORIO	CLASIFICACION POR RIESGO MUY ALTO (III) ALTO (IIB) MODERADO (IIA) BAJO (I)
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	CUATRIMESTRAL
TIEMPO ESTIMADO	20 minutos


N°	PROCEDIMIENTOS	FECHA	MEDICIONES
1	INSPECCIÓN VISUAL DEL EQUIPO	24/06/2020	
2	REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO	24/06/2020	
3	REVISIÓN DE ESTADO DE PARTES	24/06/2020	
4	LIMPIEZA DEL EQUIPO	24/06/2020	

RECOMENDACIONES:

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE MEDICION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 40%;">HERRAMIENTAS</th> <th style="width: 55%;">EQUIPOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td>Multimetro</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	HERRAMIENTAS	EQUIPOS	1		Multimetro										INSUMOS <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 95%;">TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>ALCOHOL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>TEXTIL LIMPIADOR</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	TIPO	1	ALCOHOL	1	TEXTIL LIMPIADOR				
N°	HERRAMIENTAS	EQUIPOS																								
1		Multimetro																								
N°	TIPO																									
1	ALCOHOL																									
1	TEXTIL LIMPIADOR																									

Fuente: Cafam IPS

Ilustración 10, Formato 2 - Informe de Mantenimiento Cafam IPS

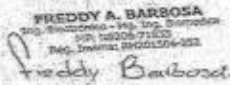

	INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CODIGO	MI-MP-FO04
		VERSION	2
		FECHA DE EMISION	5/04/2019
		FECHA DE APROBACION	14/06/2019
		PAGINA	2

REPUESTOS

N°	TIPO	MARCA	MODELO	SERIE

OBSERVACIONES

Se realizó el mantenimiento preventivo al equipo, se encuentra en buen funcionamiento con sus respectivas partes en buen estado.

<p>QUIEN ENTREGA</p> <p>FIRMA</p>  <p>FREDDY A. BARBOSA Ing. Electricista - Ing. Ins. Biomédica C.P. NS206-71833 Reg. Judicial: 194211204-022</p>	<p>RECIBIDO A SATISFACCION</p> <p>FIRMA</p>  <p>Yolanda del Pilar Marcelo Porras Coordinador IPS 35.204.587</p>
<p>NOMBRE: ING. FREDDY BARBOSA</p> <p>CARGO: DIRECTOR TÉCNICO</p> <p>TP: NS206-71833</p> <p>FECHA: 24/06/2020</p>	<p>NOMBRE: Yolanda Marcelo</p> <p>CARGO: Coordinadora IPS</p> <p>FECHA: 24-06-20</p>

Fuente: Cafam IPS

8.9 Certificado de calibración

Se notificó la necesidad de calibración de los equipos que lo requerían y se anexaron los certificados de calibración al informe de cada equipo.

Ilustración 11, Certificados de Calibración

IPS-02 Ver 12 - Ed. 2020-09-19

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC 236282

EQUIPO

MAGNITUD: TEMPERATURA
 INSTRUMENTO: TERMÓMETRO DIGITAL
 MARCA: BEURER
 MODELO: SIN IDENTIFICAR
 CÓDIGO INTERNO: VMA2-EL.ME-TD-001
 SERIE: V0535
 UNIDAD DE MEDIDA: °C
 DIVISIÓN DE ESCALA: 0.1 °C
 UBICACIÓN: CONSULTORIO 1

CLIENTE

SOLICITANTE: VIDAMEDICAL BOGOTA IPS SAS (EL BOSQUE)
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-11-25
 FECHA DE CALIBRACIÓN: 2020-11-26
 NÚMERO DE PÁGINAS: 3 INCLUYENDO ANEXOS
 CALIBRADO POR: TATIANA MARIA DAVILA MIRANDA

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Celsius S.A.S. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Celsius S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Caracter Lúcia Vargas Posso
 Jefa de Laboratorio

Nota: Los resultados contenidos en este certificado, se relacionan solamente con los ítems señalados a calibración.

CELSIUS Calle 32 Sur # 44A-27, Envigado, Antioquia - PBX: (4) 444 25 48
 www.celsiusmetrologia.com

IPS-02 Ver 12 - Ed. 2020-09-19

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC 236282

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Los resultados obtenidos en esta calibración se determinaron basados en el método por comparación directa con un termómetro patrón trazable. La calibración del instrumento se realizó de acuerdo con los pasos descritos en el procedimiento CEM TH-001: Edición digital 2, documentado en el Instructivo de Calibración IPS-02, sin presentarse ninguna desviación al método.

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó de acuerdo con los parámetros y condiciones técnicas establecidas en el documento de referencia.

La calibración fue realizada en las instalaciones de: Instalaciones del Laboratorio

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medida U se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada u_c por el factor de cobertura k que corresponde a un nivel de confianza de 95,45% y no menor a este valor.

95,45%

$U = k \cdot u_c(x)$
 u_c : Incertidumbre expandida
 u_c : Incertidumbre combinada

El laboratorio de metrología CELSIUS S.A.S. establece la trazabilidad de medición de sus patrones al Sistema Internacional de Unidades.

CÓDIGO INTERNO	PATRÓN	MARCA	CERTIFICADO	FECHA DE CALIBRACIÓN	PRÓXIMA CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
PT 004	INDICADOR DE TEMPERATURA CON RESISTOR PT 100 CANALES	VEISA	4001-4002	2019-05-24	Mayo de 2021	Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM

MEDIO ROTOMOS	MEDIO	MARCA	CERTIFICADO	FECHA DE CALIBRACIÓN	PRÓXIMA CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
INTERNO	BAÑO LUZADO	KLARO	04-00-00-0002 04-00-00-0007	2020-09-21	Agosto de 2021	INCOMA

CELSIUS Calle 32 Sur # 44A-27, Envigado, Antioquia - PBX: (4) 444 25 48
 www.celsiusmetrologia.com

Página 03 de 03

Certificado de calibración N°: **CC 236282**

Tabla de mediciones y resultados de instrumentos de temperatura

UNIDAD DE MEDIDA °C

PUNTO N°	PRUEBA DE INDICACIÓN				
	TEMPERATURA PATRÓN °C	TEMPERATURA PRUEBA °C	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE °C	FACTOR DE COBERTURA (k)
1	34,992	35,1	-0,108	±0,094	2,0
2	37,002	37,1	-0,098	±0,094	2,0
3	39,028	39,1	-0,072	±0,094	2,0

TEMPERATURA REAL = TEMPERATURA PRUEBA + CORRECCIÓN (°C)

Nota: La temperatura de prueba corresponde al promedio de dos lecturas del instrumento de prueba. La temperatura patrón corresponde al promedio de 3 lecturas del instrumento patrón.

LECTURA No.	PRUEBA DE REPETIBILIDAD			
	TEMPERATURA PATRÓN °C	TEMPERATURA PRUEBA °C	CORRECCIÓN (°C)	DESVIACIÓN TÍPICA °C
1	37,001	37,1	-0,099	0,039
2	36,983	37,0	-0,017	
3	36,985	37,0	-0,015	
4	36,989	37,0	-0,011	
5	36,997	37,0	-0,003	

Condiciones ambientales

El proceso de calibración se realizó bajo una temperatura ambiente de 23,3 ± 0,1°C y una humedad relativa de 37,9 ± 3,4 %RH.

Observaciones:

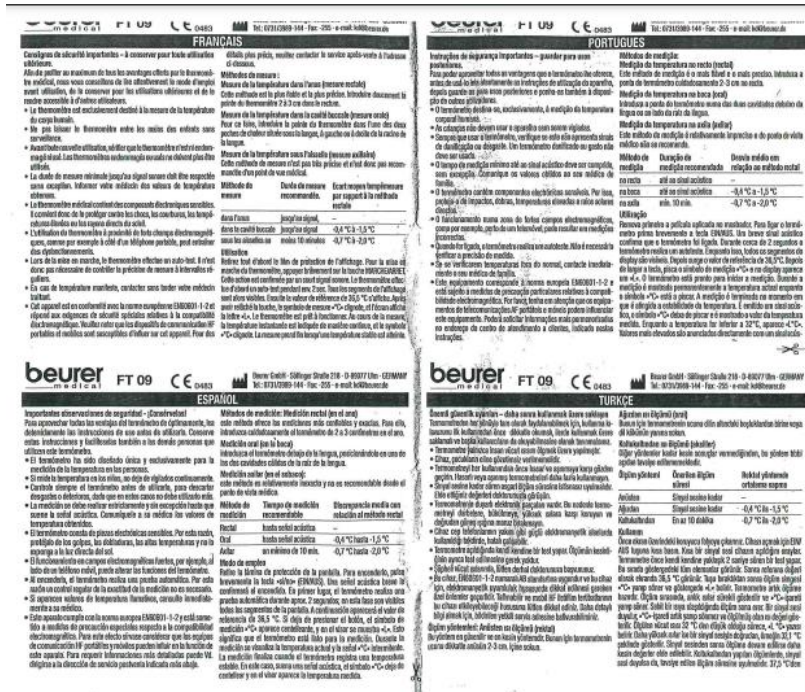
Los resultados fueron obtenidos con el elemento sensor a una inmersión de : 10,0 mm.

* Final del Certificado *

8.10 Manual

El manual de uso de cada equipo fue anexado a cada carpeta de cada equipo.

Ilustración 12, Manual de Equipo



Fuente: Cafam IPS

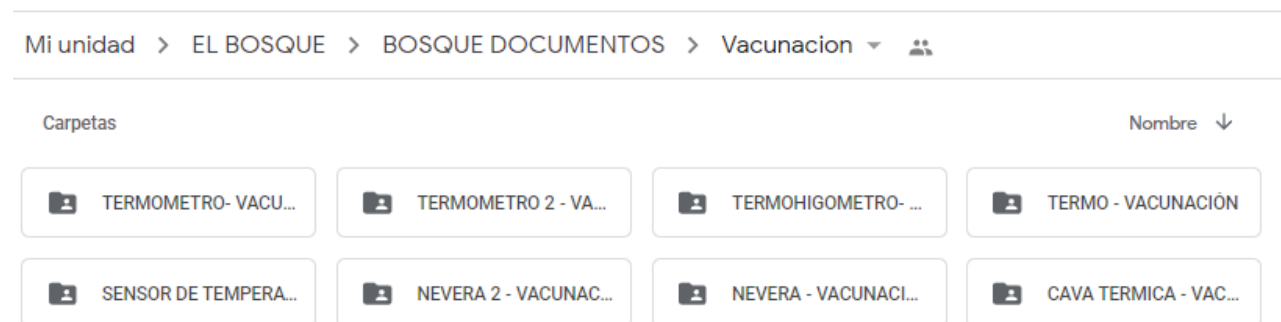
8.11 Entrega de documentación e inventario

Después de la actualización de información de hojas de vida e inventarios se organizaron por consultorio, se realizó carpeta por cada equipo y se entregaron en una carpeta de google drive, con acceso de los diferentes responsables, directivos y personal asistencial, cada uno con el rol

correspondiente de acuerdo a la autorización de la Jefe de Enfermeras de la IPS responsable de los equipos: Lector, editor, comentarista, propietario, etc.

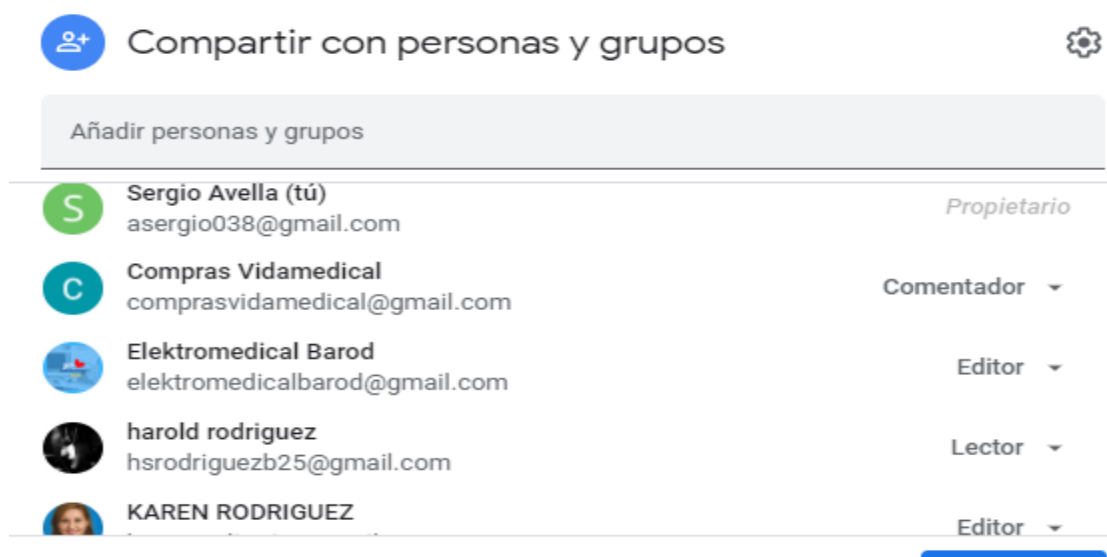
Así mismo se generaron bloqueos por columnas y hojas, con el fin de obtener seguridad en la información.

Ilustración 13, Archivo Organización Documentos



Fuente: El Autor

Ilustración 14, Archivo Organización Documentos



Fuente: EL Autor

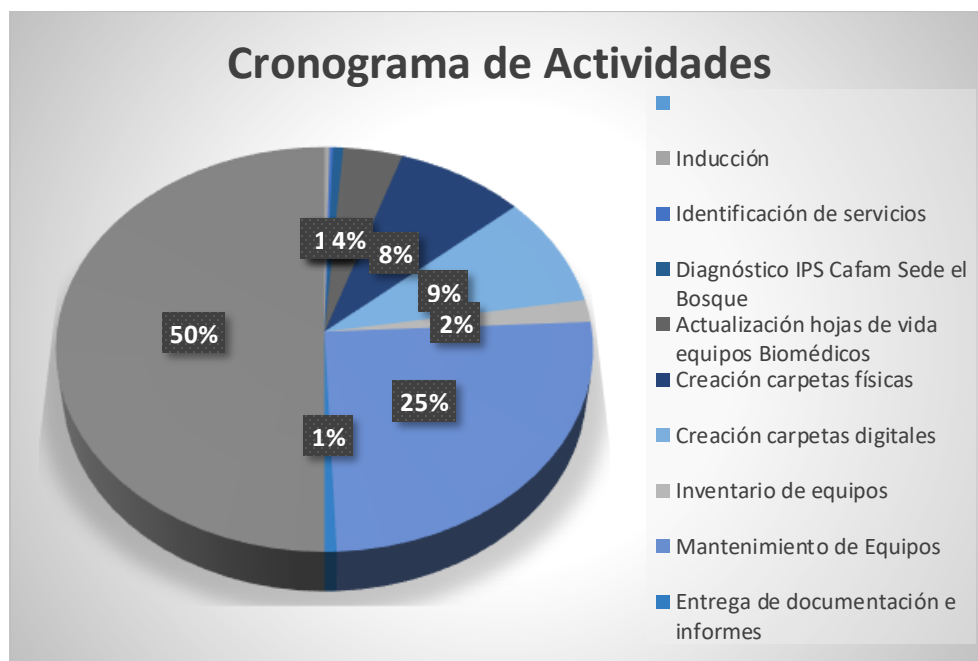
9. Cronograma de Actividades

Tabla 4, Cronograma de Actividades

Actividad/ Mes	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Dedicación Tiempo (hrs.)
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Inducción	■																				3
Identificación de servicios		■																			2
Diagnóstico IPS Cafam Sede el Bosque		■																			6
Actualización hojas de vida equipos Biomédicos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									35
Creación carpetas físicas													■	■	■	■					76
Creación carpetas digitales													■	■	■	■	■				80
Inventario de equipos																					16
Mantenimiento de Equipos				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	226
Entrega de documentación e informes																				■	6
Total horas Pasantía																					450

Fuente: El Autor

Ilustración 15, Cronograma de Actividades



Fuente: El Autor

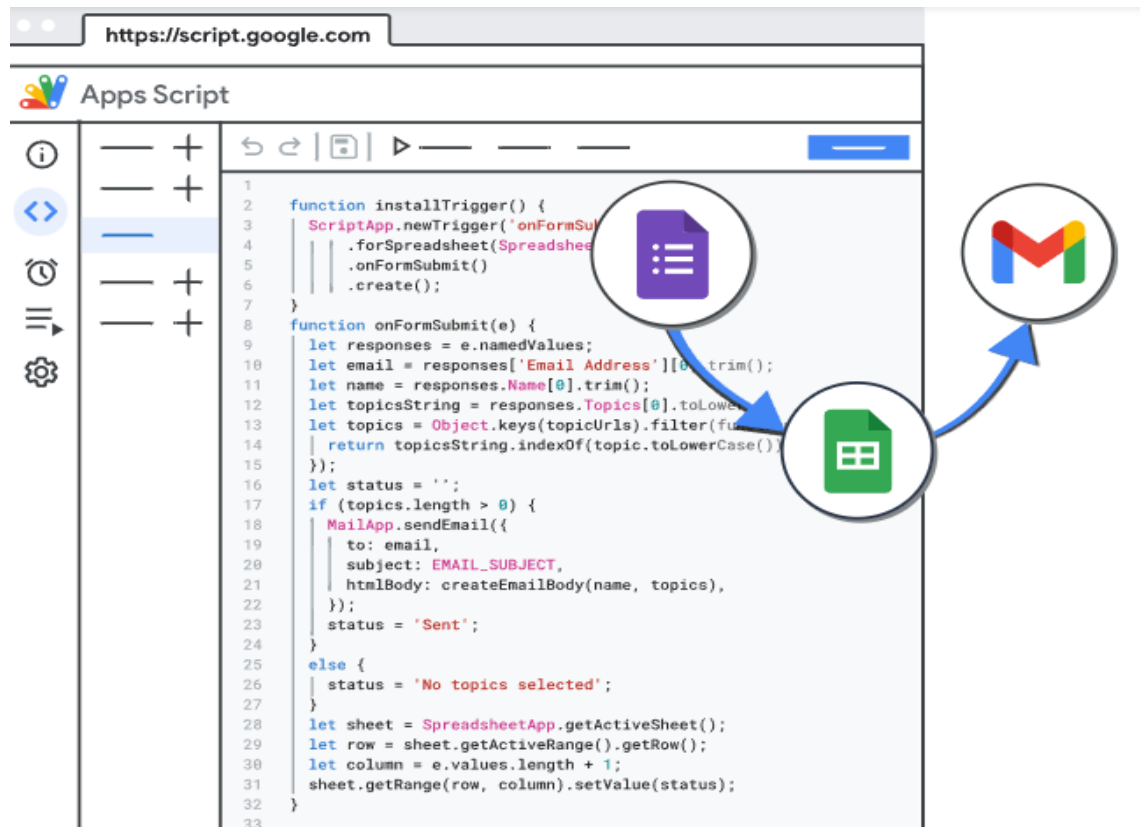
10. Recomendaciones

Con el fin de asegurar la información y documentación, de tener un control adecuado de esta y mejorar la experiencia para quienes la alimentan, es ideal subir la información entregada en drive a una aplicación como lo es la plataforma de JavaScript basada en la nube que le permite integrar y automatizar tareas en todos los productos de Google.

Esta APP permite que se agreguen menús, cuadros de diálogo y barras laterales personalizados a Documentos, Hojas de cálculo y Formularios de Google, permite crear macros personalizadas para Hojas de cálculo por medio de funciones que permitirán la actualización permanente de información.

Permite que se publique aplicaciones web, ya sea independientes o integradas en Google Sites, para información general de los equipos y acceso general del personal. Además, permite interactuar con servicios como calendar, drive y Gmail lo que ayuda a tener una planeación y notificación de actividades.

Ilustración 16, Modelo GAS



Fuente: <https://developers.google.com/apps-script>

11. Conclusiones

La importancia de tener la documentación actualizada y ordenada repercute en la generación de controles para adecuada toma de decisiones, mejorar los diagnósticos y ayudar en la salud de los pacientes.

Los reportes de mantenimiento son base fundamental de información para el adecuado control y manejo de los equipos, reparaciones con base en el historial, determinar bajas cuando se ha cumplido el ciclo de vida de este y/o los fallos son repetitivos por la misma razón.

Las auditorías internas y externas se realizan con el fin de asegurar que los equipos biomédicos cumplan con los estándares de calidad y permitan información que mejore los diagnósticos para tratar de manera adecuada las enfermedades, así mismo generar hallazgos que repercuten en opciones de mejora. Para este es indispensable que la información y documentación sea clara, ordenada y actualizada.

La duplicidad de documentación puede generar errores de información, pérdida de tiempo, fallos en los equipos, reportes deficientes y no conformidades en las auditorías de calidad.

La seguridad y el orden en la documentación, así como la eficiencia de la información, serían posibles de mantener en el tiempo para la IPS Cafam sede El Bosque por medio de una aplicación gratuita como Google Apps Script – GAS, la cual permite la actualización continua, visualización permanente y genera alertas de planeación.

Lista de Tablas

	Pág
Tabla 1, Datos de un Inventario.....	19
Tabla 2, Análisis DOFA.....	27
Tabla 3, Listado Equipos a los que se les realizo mantenimiento.....	36
Tabla 4, Cronograma de Actividades.....	45

Lista de Ilustraciones

	Pág
Ilustración 1, Logo Elektromedical Barod.....	21
Ilustración 2, IPS Cafam El Bosque.....	30
Ilustración 3, Sala de Espera IPS Cafam Sede El Bosque	31
Ilustración 4, Servicios Cafam.....	32
Ilustración 5, Archivo Documentación.....	34
Ilustración 6, Inventario equipos médicos	34
Ilustración 7, Formato Hoja de Vida Cafam IPS	38
Ilustración 8, Formato Guía de Uso Cafam IPS.....	39
Ilustración 9, Formato Informe de Mantenimiento Cafam IPS	40
Ilustración 10, Formato 2 - Informe de Mantenimiento Cafam IPS	41
Ilustración 11, Certificados de Calibración.....	42
Ilustración 12, Manual de Equipo.....	43
Ilustración 13, Archivo Organización Documentos.....	44
Ilustración 14, Archivo Organización Documentos.....	44
Ilustración 15, Cronograma de Actividades	45
Ilustración 16, Modelo GAS	47

Bibliografía

- Almeyda Vilchez, J. P. (2018). Repositorio Digital Institucional de la Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22841/Almeyda_VJP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Baratz. (12 de enero de 2017). Comunidad Baratz. Obtenido de <https://www.comunidadbaratz.com/blog/por-que-los-archivos-son-vitales-y-mas-que-necesarios/>
- Belén, L. Z. (junio de 2017). Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/47659>
- Benavides, H. C. (2019). Core.ac.uk. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/344703757.pdf>
- Betancourt., D. P. (27 de 11 de 2008). Obtenido de <http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Tecnovigilancia/Resoluci%C3%B3n%204816%20de%202008.pdf>
- Bolaños, P. D. (2019). *UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE*. Obtenido de SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS BIOMEDICOS RED SUR ORIENTE E.SE: <https://n9.cl/myg2>
- Bravo, B. (2015). *SIREDA, UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO*. Obtenido de Gestión y apoyo al proceso de mantenimiento de equipos biomédicos de Proinsalud S.A: <http://sired.udenar.edu.co/1592/>

CAFAM. (2021). *CAFAM SALUD*. Obtenido de <https://www.cafam.com.co/salud/salud-cafam>

Decreto 4725 de 2005,

https://www.who.int/medical_devices/survey_resources/health_technology_national_policy_colombia.pdf

EINA. (2020). *Insercion Laboral*. Obtenido de <https://n9.cl/f45b1>

Eurofins. (2019). Obtenido de <https://envira.es/es/la-lubricacion-como-parte-del-mantenimiento-industrial/>

Garcia, C. O. (2013). Modelos para el control de inventarios en las pymes. Obtenido de <https://doi.org/10.15765/pnrm.v2i6.241>

Ingenieria Bbiomedica. (2019). Obtenido de <https://www.ingbiomedica.com/blog/cual-es-la-importancia-del-mantenimiento-del-equipo-biomedico/>

Luis Miguel, Cabellos, M. (2019). DSPACE. Retrieved Marzo, 2021, from <http://repositorio.untels.edu.pe//handle/123456789/404>

MINSALUD. (2019). *MINSALUD*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf

Navarro, M. A. (2018). Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26894/zavala_nm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OMS. (2006). *Introducción a la gestión de*. Obtenido de <https://cutt.ly/xIZVLEJ>

OMS. (02 de 2012). Obtenido de

http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44817/9789243501390_spa.pdf;jsessionid=B2283C6E5732FF1026C185F7A01CF236?sequence=1

Orozco, M. W. (Abril - julio de 2013). Caracterización de la gestión del mantenimiento de equipo.

Rev. Cienc. Salud vol.11 no.1 Bogotá, 35-44.

Qualiex. (10 de 09 de 2019). *BLOG DE CALIDAD*. Obtenido de

<https://blogdelacalidad.com/como-reducir-el-tiempo-de-revision-de-los-documentos-del-sistema-de-gestion-de-la-calidad/>

Ramirez Mamani, V. J. (2017). *UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES*. Obtenido de

<https://n9.cl/gpaw>

Rural, M. d. (06 de 12 de 2005). Obtenido de [https://www.ica.gov.co/getattachment/007e317b-](https://www.ica.gov.co/getattachment/007e317b-14ec-4ede-8440-b56ac574f6cc/4525D2005.aspx)

[14ec-4ede-8440-b56ac574f6cc/4525D2005.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/007e317b-14ec-4ede-8440-b56ac574f6cc/4525D2005.aspx)

Salazar, J. (1 de noviembre de 2005). Repositorio Digital Universidad Técnica de Ambato .

Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/14023>

Sarahy, A. E. (2007). *Propuesta De Un Software De Mantenimiento Para Equipos Biomédicos*.

Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/161646126.pdf>

UCH - Sernaqué Quintana, J. O., & Torres Salas, D. J. (2015). *Implementación de un sistema web para optimizar la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos del hospital*

Sergio E. Bernales,. Obtenido de <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/uch/105>

Vélez, Á. U. (23 de diciembre de 1993). Minsalud. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/ley-100-de-1993.pdf>