

**MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL DE EQUIPOS  
MÉDICOS AL SOFTWARE ODOO DE LA EMPRESA AMBULANCIAS AÉREAS  
SARPA**

**SHARON LEILANI ESTRADA ANAYA (103237)**

**UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS  
BIOMÉDICOS  
BOGOTÁ, D.C.  
2023**

**MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL DE EQUIPOS  
MÉDICOS AL SOFTWARE ODOO DE LA EMPRESA AMBULANCIAS AÉREAS**

**SARPA**

Sharon Leilani Estrada Anaya (103237)

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito para optar al título de: Tecnología en  
Mantenimiento de equipos biomédicos

Director (a):

Msc. Wilson Hernando Angulo Isaza

**UNIVERSIDAD ECCI**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**DIRECCIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA**

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**BIOMÉDICOS**

**BOGOTÁ, D.C.**

**2023**

# Contenido

Pág.

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Planteamiento del Problema .....</b>	<b>2</b>
1.1 Descripción y formulación del problema .....	2
<b>2. Justificación .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Objetivos .....</b>	<b>6</b>
3.1 Objetivo General.....	6
3.1.1 <i>Objetivos Específicos</i> .....	6
<b>4. Marco de Referencia .....</b>	<b>7</b>
4.1 Marco Teórico .....	7
4.2 Marco Conceptual.....	10
4.2.1 <i>Definición de equipo médico.</i> .....	11
4.2.2 <i>Gestión de mantenimiento de equipos biomédicos.</i> .....	11
4.2.3 <i>Mantenimiento.</i> .....	11
4.2.4 <i>Mantenimiento correctivo.</i> .....	11
4.2.5 <i>Mantenimiento preventivo.</i> .....	11
4.2.6 <i>Mantenimiento predictivo.</i> .....	12
4.2.7 <i>Sistema de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS).</i> .....	12
4.3 Marco Legal.....	12

4.3.1	<i>Resolución 3100 del 2019.</i>	12
4.3.2	<i>Decreto 1769 de 1994.</i>	13
4.3.3	<i>Decreto 4725 De 2005.</i>	13
4.3.4	<i>Ley 100 De 1993.</i>	13
<b>5.</b>	<b>Metodología</b>	<b>14</b>
5.1	Fase 1: Identificación de la documentación mínima de la tecnología biomédica	15
5.2	Fase 2: Recopilación documental existente de los equipos biomédicos de la empresa	17
5.3	Fase 3: Inducción al sistema Odoo	20
5.3.2	<i>¿Qué es y cómo funciona Odoo?</i>	20
5.3.2.1	<i>Módulo de inventario</i>	20
5.3.2.2	<i>Módulo de mantenimiento</i>	21
5.4	Fase 4: Migración de la documentación al sistema Odoo	22
5.5	Cronograma de Actividades	22
<b>6.</b>	<b>Resultados</b>	<b>24</b>
<b>7.</b>	<b>Discusión de resultados</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>31</b>
	<b>Referencias</b>	<b>32</b>

## Lista de figuras

Pág.

Figura 1. <b>Infraestructura de tabla correspondiente a un módulo de inventario de equipos.</b> Fuente: (OMS, 2012) .....	9
Figura 2. <b>Gráfico de pasos ejecutados para el proyecto.</b> Elaboración: Autor (2022).....	14
Figura 3. <b>Recepción de Productos.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo.....	21
Figura 4. <b>Transferencias internas.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	21
Figura 5. <b>Expediciones.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	21
Figura 6. <b>Módulo de mantenimiento.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	22
Figura 7. <b>Cronograma de Actividades.</b> Elaboración: Autor.....	23
Figura 8. <b>Listado de equipos biomédicos.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	24
Figura 9. <b>Información general del equipo biomédico.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	25
Figura 10. <b>Información específica del equipo biomédico.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. .....	25
Figura 11. <b>Descripción.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	26
Figura 12. <b>Documentos técnicos del equipo.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	27
Figura 13. <b>Frecuencia del mantenimiento preventivo del equipo biomédico.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	28
Figura 14. <b>Peticiones de mantenimiento.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo.....	28
Figura 15. <b>Informe de peticiones de mantenimientos.</b> Fuente: Tomada del sistema Odoo. ....	29

## Lista de tablas

**Pág.**

Tabla 1. <b>Datos mínimos incluida en la ficha de inventario.</b> Fuente: (OMS, 2012).....	15
Tabla 2. <b>Información adicional del inventario.</b> Fuente: (OMS, 2012).....	16
Tabla 3. <b>Datos necesarios para la recopilación de la información y documentación de los equipos.</b> Elaboración: Autor (2022). .....	19

## **Resumen**

En el presente informe de pasantía, se habla sobre la gestión de la tecnología biomédica, en qué afecta la desorganización de la documentación de los equipos en una institución médica y de cómo realizar la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento con el fin de implementarlo al software Odoo, mejorando así la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022 mediante la identificación y recopilación de información mínima de la tecnología biomédica, la descripción de los procesos que se necesitan para llevar a cabo dicha migración, identificación de los limitantes al momento de la migración y sugerencias de herramientas o mecanismos para optimizar la gestión del sistema.

**Palabras clave: Equipo biomédico, sistema computarizado, inventario, migración documental.**

## **Abstract**

In this internship report, we talk about the management of biomedical technology, how the disorganization of equipment documentation affects a medical institution and how to optimally carry out the manual document migration of biomedical equipment from the area of "Provision and Maintenance" in order to implement it to the Odoo software, thus improving the management of technology in the air ambulance company SARPA for the year 2022 through the identification and collection of minimum information on biomedical technology, the description of the processes that are needed to carry out said migration, identification of limitations at the time of migration and suggestions for tools or mechanisms to optimize system management.

**Keywords: Biomedical equipment, computerized system, inventory, document migration.**

## **Introducción**

En el ámbito hospitalario, específicamente en el área de ingeniería biomédica, es de suma relevancia llevar un seguimiento preciso de los equipos de salud, el cual incluya información de hojas de vida, inventario y mantenimiento programado y no programado con el objetivo de reducir la carga laboral y mejorar el servicio de salud.

Como es el caso de Servicios Aéreos Panamericanos (SARPA S.A.S), una empresa de aviación civil que cuenta con servicios aéreos comerciales de ambulancia aérea (vuelos de traslados tipo ventilado, quemaduras, cardiología con marcapasos, pediátrico-neonatal, entre otros), que requiere un equipamiento biomédico excepcional que garantice condiciones técnicas de calidad, de manera que esto implica realizar una gestión tecnológica de una magnitud proporcional a los altos estándares que maneja SARPA S.A.S al momento de prestar servicios de salud.

De esta manera el presente proyecto se encuentra dividido por secciones en donde van relacionadas con el fin de realizar la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento para implementar al software Odo, mejorando así la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022 a través de la identificación y recopilación de información mínima de la tecnología biomédica, la descripción de los procesos que se necesitan para llevar a cabo dicha migración, identificación de los limitantes al momento de la migración y sugerencias de herramientas o mecanismos para optimizar la gestión del sistema.



## **1. Planteamiento del Problema**

### **1.1 Descripción y formulación del problema**

La desorganización documental de la tecnología biomédica causada por la confusión y pérdida de hojas de seguimiento de los equipos médicos conlleva a una pérdida del control de bodega por consiguiente al entorpecimiento de procesos de mantenimiento (incumpliendo la normatividad legal vigente), pérdida de dinero, desconocimiento del estado de los equipos y disminución de pacientes o usuarios.

Además, dicha desorganización produce que los equipos biomédicos no sean confiables por lo que pone en riesgo de paro total o parcial al área o especialidad en donde se requieran (Arvizú1, Bravo, Alaniz, 2018). Hoy en día, la gestión del mantenimiento ha evolucionado de manera dinámica y permanente con la aparición de sistemas de gestión asistida por computador la cual capta, almacena, procesa y genera información que permita conocer de forma oportuna los detalles de actividades de los trabajos que se realizan (Arvizú1 et al., 2018). Teniendo en cuenta lo anterior, el enfoque de optimización de los procesos de mantenimiento conduce a replantear la manera en que debe llevarse a cabo las tareas de conservación, haciendo uso de las nuevas tecnologías (Arvizú1 et al., 2018).

Particularmente en SARPA S.A.S, el área de Dotación y Mantenimiento, la cual se encarga de la gestión de los equipos de la empresa, utiliza herramientas ofimáticas como Excel y Google Drive, en donde en la primera se ejecuta y actualiza, tanto el inventario, como los cronogramas de mantenimiento preventivo y predictivo, clasificados por año, reportes de fallas,

entre otros; y la segunda reúne y guarda información relacionada a hojas de vida, facturas, reportes de mantenimiento, inspecciones diarias y documentación adicional.

Sin embargo, la documentación tiende a demorar en su actualización y para programar mantenimientos se debe recurrir a realizar listas en Excel y verificar que cada equipo corresponda al proveedor manualmente, lo que aumenta considerablemente la carga laboral. Por esta razón la empresa SARPA compró la membresía de un sistema computarizado con el objetivo de llevar una gestión más eficiente de los equipos biomédicos, aunque para ello se debe hacer una migración manual de toda la información existente relacionada con los mismos.

De esta manera surge el interrogante ¿Cómo realizar la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento para implementar en el software Odoo, mejorando así la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022?

## 2. Justificación

La Organización Mundial de la Salud (2012) define el inventario como la parte principal de un sistema eficaz de gestión de tecnologías biomédicas, es la relación de los activos que tiene una institución o empresa. Para que un inventario sea útil y funcione correctamente debe ser necesario actualizarlo de forma continua, de tal manera que ofrezca en todo momento un reflejo fiel de la situación de los equipos médicos en el centro de atención sanitaria. Poseer un inventario actualizado, facilita la programación del mantenimiento preventivo y el seguimiento de las tareas de mantenimiento, reparaciones, alertas y órdenes de baja de equipos, también aporta información financiera para respaldar evaluaciones económicas y presupuestarias (OMS, 2012).

El registro se puede hacer por medio físico, pero para facilitar la gestión del mismo es mejor optar por un sistema computarizado, especialmente si éste es muy grande. En un sistema computarizado de gestión del mantenimiento (CMMS) se puede integrar el inventario, el historial de reparaciones y mantenimiento (preventivo, predictivo y correctivo) y el control de las órdenes de trabajo, así como otra información acerca del equipo que se crea necesaria. Otra función que posee este sistema es que genera informes para facilitar el análisis y las decisiones de la dirección, por ejemplo, análisis estadísticos para identificar las tendencias de mantenimiento y averías, y para determinar soluciones como la sustitución de equipos o la necesidad de capacitación (OMS, 2012).

Por su parte, la empresa SARPA S.A.S se encuentra acreditada por el Instituto Europeo de Medicina Aeronáutica (EURAMI) el cual otorga acreditación a las empresas de transporte aeromédico que cumplen con los estándares de EURAMI para ambulancia aérea de ala fija, ambulancia aérea de ala giratoria y escolta médica de aerolíneas comerciales; y habilitada por la Seccional de Salud. Para cumplir con la acreditación y habilitación se requiere contar con un inventario, en particular el de dotación, que cuente con el historial de mantenimiento, cronograma

de mantenimiento preventivo y predictivo, hojas de vida e información del equipo biomédico, por lo que se decidió implementar un sistema computarizado para el mismo (OMS, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior resulta evidente la necesidad de exponer cómo realizar la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento para implementar en el software Odoo, mejorando así la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022.

### 3. Objetivos

#### 3.1 Objetivo General

Migrar la gestión documental de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento al software Odoon en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022.

##### *3.1.1 Objetivos Específicos*

- Identificar la documentación mínima que debe contar la tecnología biomédica.
- Recopilar la información de los archivos existentes en el área de dotación de la tecnología biomédica tanto físico como digital.
- Describir el proceso para llevar a cabo la migración documental manual de los equipos biomédicos.
- Mostrar la gestión documental de los equipos biomédicos en el software Odoon.

## **4. Marco de Referencia**

### **4.1 Marco Teórico**

Según la Resolución 3100 del 2019, existen cuatro tipos de prestadores de servicios de salud entre estos se encuentra el transporte especial de pacientes, son los que realizan traslado de pacientes en ambulancia y pueden llevar a cabo atención prehospitalaria. Éstos presentan condiciones de habilitación en donde deben cumplir requisitos, estándares y criterios para la entrada y permanencia en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. De acuerdo a la normativa mencionada anteriormente, “los estándares de habilitación son las condiciones tecnológicas y científicas mínimas e indispensables para la prestación de servicios de salud en forma segura; se estructuran con criterios mínimos aplicables y obligatorios a los servicios que habilite cualquier prestador de servicios de salud”, entre estos está el de dotación, el cual son las condiciones esenciales que garantizan los equipos biomédicos necesarios, así como sus mantenimientos, para la prestación de los servicios de salud con el menor riesgo posible (Resolución 3100 del 2019).

El estándar de dotación debe seguir los siguientes criterios que la Resolución 3100 indica: “Programa de mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos, que incluya el cumplimiento de las recomendaciones establecidas por el fabricante o de acuerdo con el protocolo de mantenimiento que tenga definido el prestador, éste último cuando no esté definido por el fabricante” y “Hoja(s) de vida del(los) equipo(s) biomédicos(s), con los registros de los mantenimientos preventivos y correctivos, según corresponda” (Resolución 3100 del 2019). Cada institución prestadora de servicios de salud tiene como responsabilidad la gestión documental de equipos y dispositivos médicos, garantizar claridad y seguridad de la información y ayudar a 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.

De acuerdo a la normativa anteriormente expuesta, la empresa de servicios aéreos panamericanos SARPA se encuentra habilitada ante la secretaría de salud como prestador de transporte especial de paciente, en donde el área de ambulancia se encuentra dividida siguiendo los estándares de habilitación descritos en la Resolución 3100 del 2019.

En el estándar de dotación, liderada por la enfermera jefe, cuenta con la tecnología biomédica necesaria para realizar el traslado seguro de pacientes, cada equipo cuenta con su respectiva documentación (Hoja de vida, historial de reportes de mantenimientos, entre otros) la mayoría en físico y otra parte en digital. Pese a que la información de la tecnología no se estaba manejando correctamente puesto que quedaban registros en distintos medios (físico y digital) la empresa decidió comprar un sistema computarizado con el fin de mejorar la gestión biomédica, se pueda garantizar la trazabilidad de los equipos, seguridad para los pacientes y eficacia en los procedimientos médicos. En esencia la gestión de los equipos pretende proporcionar una operación segura, calidad de la atención y rentabilidad para las instituciones de salud.

Para la adquisición del sistema se tuvo en cuenta, teniendo como base el documento técnico de la OMS, “Sistema computarizado de gestión del mantenimiento”, que éste contara especialmente con dos módulos, uno para el inventario y gestión de repuestos básicos como fusibles, cables, pilas; la figura 1 muestra la infraestructura del módulo de inventario. El otro módulo para manejar los mantenimientos, el preventivo para gestionar de forma eficaz el calendario de mantenimiento, calcula de acuerdo a la programación cuando se debe realizar el próximo mantenimiento, en el correctivo al momento de reportarse alguna avería en el equipo, el área correspondiente, se encarga de registrarla en el CMMS y realizar la orden de trabajo.

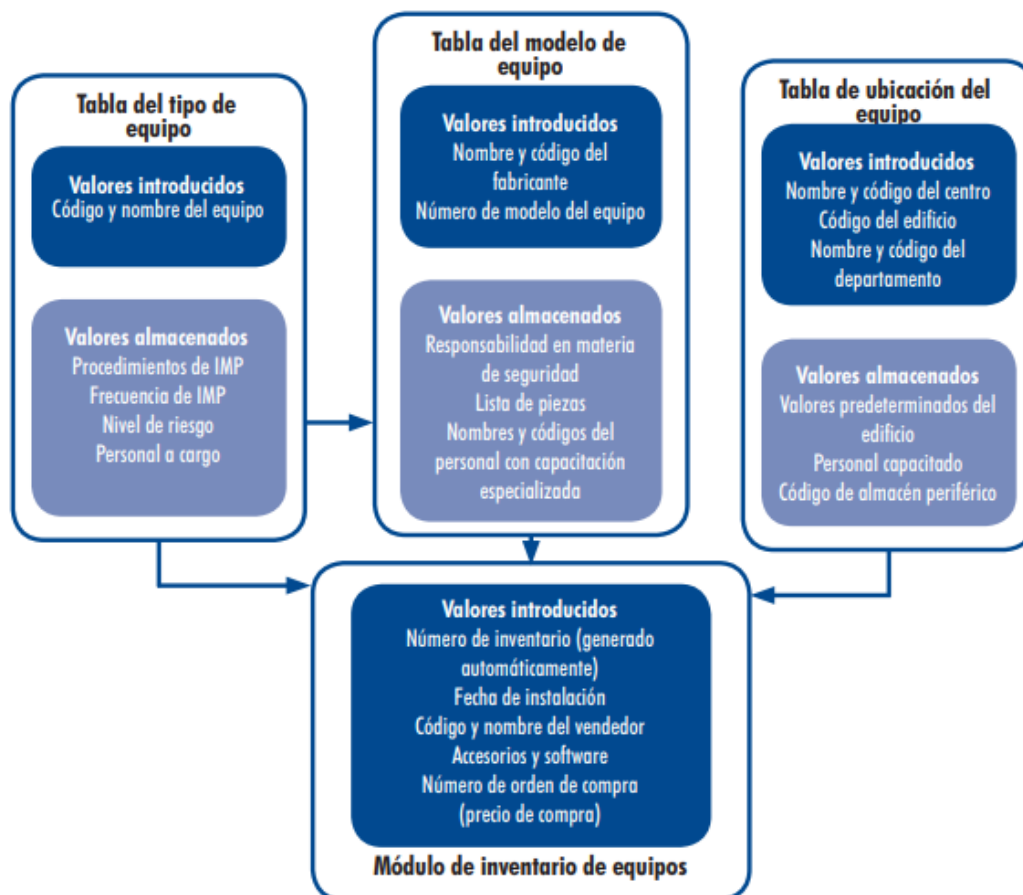


Figura 1. Infraestructura de tabla correspondiente a un módulo de inventario de equipos.

Fuente: (OMS, 2012)

Por lo anterior, el sistema adquirido, Odoo, el cual es un software que reúne varias aplicaciones de gestión empresarial la cual incluye una gama de herramientas de fácil uso para optimizar y rentabilizar los negocios. En él existen módulos para llevar inventarios, mantenimientos, compras, entre otras. Además, se puede incluir múltiples funciones, como el manejo de inventario para el estándar de Farmacia, realizar ordenes de compras y de trabajo. En particular este sistema contiene dos módulos, uno para inventario y el otro la gestión de los mantenimientos, en donde se llevará el control de la tecnología biomédica.



Por lo tanto, este informe va encaminado a cómo realizar la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento para implementar en el sistema computarizado, Odoo, mejorando la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022.

#### **4.2 Marco Conceptual**

En este apartado se definen los conceptos más importantes que fueron tomados de referencia desde la formulación del problema para la elaboración de este informe.

#### ***4.2.1 Definición de equipo médico.***

Según el Ministerio de Salud y Protección Social, “cualquier Instrumento, aparato, artefacto, equipo u otro artículo, utilizado solo o en combinación incluyendo sus componentes, partes accesorios y programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, fabricado, vendido o recomendado”. (Resolución 434 de 2001 del Ministerio de Salud).

#### ***4.2.2 Gestión de mantenimiento de equipos biomédicos.***

El proceso de gestión abarca múltiples actividades como la planeación, justificación, evaluación y selección de equipo, para la adquisición de equipos médicos haciendo uso de plataformas digitales para el control de inventarios, mantenimiento, sustitución y aseguramiento de calidad, con el fin de garantizar la calidad en la prestación de los servicios con el menor costo posible.

#### ***4.2.3 Mantenimiento.***

Se define como todas las acciones apropiadas con el fin de retener un equipo o restaurarlo a una condición dada. (Torres, 2016).

#### ***4.2.4 Mantenimiento correctivo.***

“Proceso para restaurar la integridad, la seguridad o el funcionamiento de un dispositivo después de una avería”. (OMS, 2012)

#### ***4.2.5 Mantenimiento preventivo.***

Mantenimiento que se realiza para prolongar la vida útil del dispositivo y prevenir desperfectos. Por lo general es el fabricante el que establece los procedimientos e intervalos. En casos especiales, el usuario puede modificar la frecuencia de acuerdo con las condiciones del medio local. Algunas

veces se llama al mantenimiento preventivo “mantenimiento planificado” o “mantenimiento programado”. En este documento los términos se usan indistintamente”. (OMS, 2012)

#### ***4.2.6 Mantenimiento predictivo.***

“Técnica para prever la frecuencia de avería de determinados tipos de componentes sustituibles (baterías, válvulas, bombas, sellos). El intervalo entre procedimientos de mantenimiento se fija de modo de reemplazar los componentes antes de que fallen y garantizar que el funcionamiento del equipo siga siendo fiable”. (OMS, 2012)

#### ***4.2.7 Sistema de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS).***

La OMS define al CMMS como “un programa informático que contiene una base de datos informática sobre las operaciones de mantenimiento de una organización”. (OMS, 2012)

### **4.3 Marco Legal**

Este informe de pasantía se lleva a cabo en el ámbito hospitalario por lo que está basado en la normatividad vigente.

#### ***4.3.1 Resolución 3100 del 2019.***

La presente resolución tiene por objeto definir los procedimientos y las condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud, así como adoptar, en el anexo técnico, el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud el cual hace parte integral del presente acto administrativo” (Artículo 1, Resolución 3100 de 2019).

#### ***4.3.2 Decreto 1769 de 1994.***

Este decreto establece los recursos financieros que deben ser destinados al mantenimiento de infraestructura ya sean hospitales públicos o privados todo con el fin de que los establecimientos estén en óptimas condiciones para brindar una prestación de servicio de alta calidad, y no se basa en solo la infraestructura sino para el recurso humano que brinda el servicio y para los que toman este servicio. (Decreto 1769 de 1994 del Presidente de la República de Colombia).

#### ***4.3.3 Decreto 4725 De 2005.***

Este decreto describe la reglamentación de registros sanitarios, permisos de comercialización, el uso y vigilancia de los dispositivos biomédicos de uso humano. Incluye definiciones de mantenimiento, calibración, trazabilidad y clasificación de dispositivos biomédicos. (Decreto 4725 del 2005 del Ministerio de la Protección Social)

#### ***4.3.4 Ley 100 De 1993.***

Esta ley establece objetivos sobre cuánto es el alcance del Sistema integral de seguridad social en Colombia y de la misma manera realiza los criterios del servicio de salud que se deben cumplir para poder ofrecer el servicio. También nombra el mantenimiento hospitalario en hospitales públicos como privados y de cuál es el presupuesto que se debe destinar para el área de dotación que incluye el mantenimiento y la infraestructura hospitalaria (Ley 100, 1993).

## 5. Metodología

Este informe va encaminado a cómo realizar la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento para implementar en el sistema computarizado, Odoo, mejorando la gestión de la tecnología biomédica en la empresa SARPA, por ello y basándose en la metodología de Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014) es de enfoque investigativo – acción ya que de una problemática o necesidad se implementa un cambio o plan de acción; a su vez, tiene como unidad de análisis la migración de forma óptima de la documentación de la tecnología biomédica al software Odoo mejorando la gestión de los equipos biomédicos de la empresa. Para ello se llevaron a cabo las siguientes fases (Figura 2):

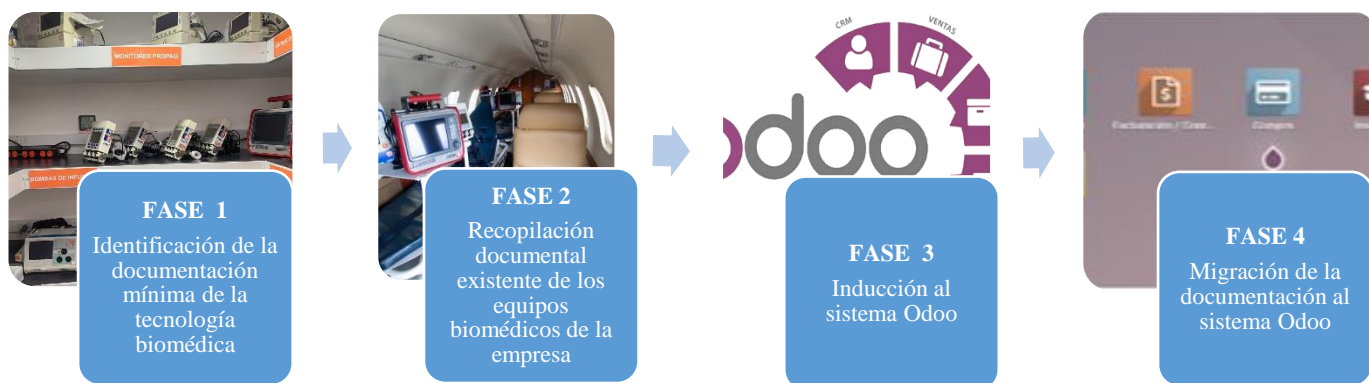


Figura 2. **Gráfico de pasos ejecutados para el proyecto.** Elaboración: Autor (2022).

## 5.1 Fase 1: Identificación de la documentación mínima de la tecnología biomédica

De acuerdo a la Resolución 3100 del 2019 y los documentos técnicos de la OMS, “Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico” y “Sistema computarizado de gestión del mantenimiento”, se definió la información mínima que debe de estar incluida en las hojas de vida y en el inventario de los equipos biomédicos en el Sistema de Odo.

Elemento	Breve descripción / finalidad	Tipo de inventario
<b>Datos mínimos incluidos en la ficha de inventario</b>		
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 refacciones.	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

Tabla 1. Datos mínimos incluida en la ficha de inventario. Fuente: (OMS, 2012)

*Nota.* Listado de datos mínimos de la información mínima que siempre suele incluirse en el inventario el cual proporciona a cualquier departamento la información sobre un equipo.

Número de lote	Suele asignarse al material fungible o los reactivos fabricados en un mismo lote o partida; puede ayudar a detectar defectos; útil para los sistemas de control de existencias de material fungible.	Material fungible
Números de la versión actual del software y firmware	Usados para equipos que funcionan con programas informáticos (software) o circuitos electrónicos (firmware); pueden facilitar la detección de problemas asociados al software o el firmware.	Equipos médicos, equipos de medición
Datos del departamento propietario	Designa el contacto para notificar retrasos en el servicio técnico y programar el mantenimiento preventivo.	Equipos médicos
Costo de compra	Dato de interés para el cálculo de los valores de inventario de activos fijos y para fines presupuestarios.	Todos
Fecha de compra	En el caso de activos fijos, se usa para calcular los valores de depreciación o determinar la sustitución/obsolescencia. En el caso de material fungible o refacciones, puede emplearse para determinar las tasas de uso, las necesidades de pedidos de reposición y las fechas de caducidad.	Todos
Fecha de vencimiento de la garantía	Útil para el seguimiento de la validez y vencimiento de las garantías.	Todos
Fecha de instalación e información y resultados sobre las pruebas de aceptación	Sirve como base para la documentación del historial de mantenimiento y se usa como referencia cuando deba solucionarse un problema.	Equipos médicos, equipos de medición
Evaluación/clasificación en materia de seguridad y riesgos	Incluye la evaluación de riesgos realizada (u otra justificación en caso necesario) que determinó la inclusión del equipo en el inventario; también puede servir para determinar la prioridad asignada al equipo en lo que respecta a su reparación y pruebas.	Equipos médicos
Calendario y procedimientos de mantenimiento preventivo	Resume la frecuencia del mantenimiento preventivo, así como los procedimientos de mantenimiento.	Equipos médicos, equipos de medición
Fecha y resultado de las calibraciones realizadas; fecha de las próximas calibraciones necesarias y procedimientos	Sirve como referencia al solucionar problemas del equipo y permite asegurarse de que se cumplen los plazos de calibración.	Equipos médicos, equipos de medición
Cantidad de refacciones	Cuando se usa en sistemas de control de existencias, sirve como indicador para realizar un pedido de reposición cuando la cantidad en existencias alcanza un nivel determinado.	Refacciones, material fungible
Dispositivos, sistemas, accesorios, material fungible o refacciones asociada	Señala equipos complementarios importantes, entre ellos cualquier dispositivo o accesorio necesario para el funcionamiento de un equipo. Resulta útil disponer de los números de catálogo de los accesorios, las refacciones y el material fungible.	Equipos médicos, equipos de medición
Año de fabricación	Se emplea para calcular la antigüedad del equipo; en combinación con la vida útil prevista del equipo, sirve para determinar cuándo debe ser sustituido, retirado o eliminado.	Equipos médicos, equipos de medición
Vida útil prevista del equipo	Indica el tiempo esperado (típicamente, expresado en años) durante el cual el equipo puede funcionar de forma segura y eficaz; puede usarse como dato para determinar cuándo debe ser sustituido, retirado o eliminado.	Todos
Historial de funcionamiento y mantenimiento	Puede incluir cuadernos de uso o de mantenimiento (para el funcionamiento o el servicio técnico), órdenes de trabajo o informes de servicio técnico, informes de mantenimiento preventivo y otra información sobre el funcionamiento y mantenimiento del equipo; puede usarse en el diagnóstico de averías, para evaluar posibles compras de equipos nuevos similares y para determinar cuándo debe ser sustituido, retirado o eliminado un artículo.	Equipos médicos, equipos de medición
Historial de órdenes de retirada y peligros notificadas	Se usa para detectar y controlar posibles peligros asociados al uso del aparato.	Equipos médicos, equipos de medición
Cualquier otra información que se desee	Un inventario solo es útil para un centro de atención sanitaria si contiene la información importante que necesita el centro; por consiguiente, pueden añadirse todos los campos de datos que se consideren necesarios.	Todos

Tabla 2. Información adicional del inventario. Fuente: (OMS, 2012)

*Nota.* Listado de datos adicionales de la información que puede ser incluida en el inventario el cual proporciona a cualquier departamento la información sobre un equipo.

## 5.2 Fase 2: Recopilación documental existente de los equipos biomédicos de la empresa

A partir de las tablas 1 y 2, se definen los datos necesarios para la recopilación de la información y documentación de los equipos (véase en la tabla 3):

<b>Número de identificación de inventario</b>	Placa interna.
<b>Tipo de equipo</b>	Código ECRI.
<b>Descripción</b>	Describe el artículo y su funcionalidad.
<b>Imagen actual del equipo, modelo, marca, número de serie</b>	Identificación del equipo.
<b>Fabricante y año de fabricación del equipo</b>	Empresa: nombre, dirección y datos de contacto.
<b>Estado</b>	Operativo/Inoperativo.
<b>Alimentación eléctrica, especificaciones técnicas y de funcionamiento</b>	Dar buen manejo al equipo.
<b>Especificaciones de mantenimiento</b>	Indica la frecuencia que se hace el mantenimiento e inspecciones
<b>Fecha inicial de registro en el inventario y de actualización</b>	Conocer cuando fue actualizado el inventario.
<b>Proveedor de mantenimiento</b>	Debe contar con información de contacto
<b>Proveedor de compra</b>	Se usa como contacto de compra, pedidos de reposición, sustituciones en garantía, etc.
<b>Costo de compra</b>	Fines presupuestarios



<b>Fecha de compra</b>	Se usa para calcular los valores de depreciación o determinar la sustitución/obsolescencia
<b>Fecha de vencimiento de la garantía</b>	Determinar hasta cuando está vigente la garantía.
<b>Certificado de importación</b>	En caso de que lo tenga

<b>Certificado aeronáutico</b>	Exclusivo para ambulancias aéreas.
<b>Manuales</b>	Incluye guías rápidas, especificaciones técnicas, manual de usuario.
<b>Registro sanitario – factura</b>	Entregado al momento de la adquisición del equipo.
<b>Clasificación por riesgo</b>	Según la normatividad.
<b>Dispositivos, sistemas, accesorios, material fungible o refacciones asociada</b>	Señala equipos complementarios importantes, entre ellos cualquier dispositivo o accesorio necesario para el funcionamiento de un equipo.
<b>Historial de reportes de mantenimientos (preventivos, correctivos, predictivos, calibraciones)</b>	Puede usarse en el diagnóstico de averías, para evaluar posibles compras de equipos nuevos similares y para determinar cuándo debe ser sustituido, retirado o eliminado un artículo.
<b>Cronograma de mantenimientos (preventivos, correctivos, predictivos, calibraciones)</b>	Frecuencia del mantenimiento
<b>Historial de órdenes de retirada y peligros notificados</b>	Se usa para detectar y controlar posibles peligros asociados al uso del aparato.
<b>Registro de impresión semanal</b>	Para los equipos (desfibrilador, ventilador y analizador de gases) que requieren de una verificación previa a vuelo, en donde se imprime el resultado una vez en la semana.

**Tabla 3. Datos necesarios para la recopilación de la información y documentación de los equipos.** Elaboración: Autor (2022).

Para la recopilación de los datos de la tabla 3, se realizó la búsqueda de los mismos en carpetas tanto físicas y en las que se encuentran en Google Drive de años anteriores al actual y se unificó todo para la migración.

### 5.3 Fase 3: Inducción al sistema Odoo

Posteriormente a la adquisición del sistema, la desarrolladora estipulada por Odoo, realizó la inducción al software, explicando el funcionamiento de Odoo, específicamente cada módulo.

#### 5.3.2 ¿Qué es y cómo funciona Odoo?

El software Odoo (o su anterior denominación OpenERP y en sus orígenes TinyERP) es un Sistema de Planificación de Recursos integrado por multitud de aplicaciones o módulos, una para cada necesidad dentro de la empresa. Cuenta con módulo para el área de financiera, contabilidad, recursos humanos, inventario y mantenimiento, entre otras.

##### 5.3.2.1 Módulo de inventario

El inventario de Odoo es tanto una aplicación de inventario como un sistema de gestión de almacén. Con este módulo se maneja el inventario de equipos biomédicos, accesorios, dispositivos médicos, consumibles y repuestos.

En este módulo se realizan recepciones (Figura 3): dependiendo de la orden de compra preparada, transferencias internas (Figura 4): enviar el producto a otra ubicación y expediciones (Figura 5): cuando el producto se da de baja por avería, vencimiento o por ser obsoleto.

Resumen de inventario / AMBULANCIA AEREA BASE BOGOTA: Recepciones

Tipo de operación AMBULANCIA AEREA BASE BOGOTA: Recepciones | Buscar...

CREAR

Filtros Agrupar por Favoritos 1-50 / 50

<input type="checkbox"/>	Referencia	Desde	Hasta	Contacto	Fecha prevista	Documento origen	Estado
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00004	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	Odoo		OCA00007	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00005	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	Odoo		OCA00008	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00008	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	Marleny Carderon		OCA00010	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00007	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	EUFAR S.A		OCA00011	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00009	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	LM instruments S.A.		OCA00012	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00031	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	Yolanda Avila		OCA00014	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00011	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	Yolanda Avila		OCA00014	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00037	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	P&P VIDA LTDA	hace 98 días	OCA00015	Preparado
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00034	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	P&P VIDA LTDA		OCA00015	Hecho
<input type="checkbox"/>	★ BBT/IN/00012	Partner Locations/Vendors	BBTA/Cuarentena	P&P VIDA LTDA		OCA00015	Hecho

Figura 3. **Recepción de Productos.** Fuente: Tomada del sistema Odoo.

Resumen de inventario / AMBULANCIA AEREA BASE BOGOTA: Transferencias internas

Tipo de operación AMBULANCIA AEREA BASE BOGOTA: Transferencias internas x | Buscar...

CREAR  Filtros Agrupar por Favoritos 1-80 / 142 < >    

<input type="checkbox"/>	Referencia	Desde	Hasta	Contacto	Fecha prevista	Documento origen	Estado	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00108	BBTA/5255	BBTA/Insumos Vencidos BBTA	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		VENCIDOS HK 5255	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00109	BBTA/FARMACIA	BBTA/5255	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		7546 REPOSICION VENCIDOS	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00113	BBTA/FARMACIA	BBTA/Insumos Vencidos BBTA	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		INSUMOS VENCIDOS FARMACIA	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00114	BBTA/4541	BBTA/Insumos Vencidos BBTA	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		INSUMOS VENCIDOS HK 4541	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00115	BBTA/FARMACIA	BBTA/4541	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		7545/REPOSICION VENCIDOS	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00116	BBTA/4411	BBTA/Insumos Vencidos BBTA	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		INSUMOS VENCIDOS HK 4411	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/INT/00117	BBTA/FARMACIA	BBTA/4411	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		REPOSICION VENCIDOS HK 4411	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/INT/00001	BBTA/Averias	BBTA/Activo				Cancelado	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/INT/00002	BBTA/FARMACIA	BBTA/5255	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co			Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/INT/00003	BBTA/FARMACIA	BBTA/4541	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		7447	Hecho	

Figura 4. **Transferencias internas.** Fuente: Tomada del sistema Odoo.

Resumen de inventario / AMBULANCIA AEREA BASE BOGOTA: Expediciones

Tipo de operación AMBULANCIA AEREA BASE BOGOTA: Expediciones x | Buscar...

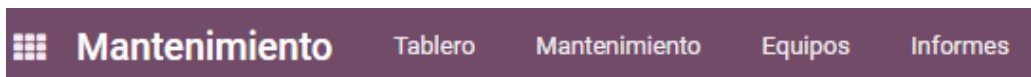
CREAR  Filtros Agrupar por Favoritos 1-80 / 101 < >    

<input type="checkbox"/>	Referencia	Desde	Hasta	Contacto	Fecha prevista	Documento origen	Estad...	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SALUD TOTAL		7447	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SALUD TOTAL		7447	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SURA ARL		7286/25-09-2022/SIMPLE	Hecho	
<input type="checkbox"/>	★ BBT/OUT/000...	BBTA/FARMACIA	Partner Locations/Customers	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		PRESTAMO DE INSUMO A MANTENIMIENTO	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/Cuarentena	Physical Locations/Inter-warehouse tran...	Servicios Aéreos Panamericanos SAS		0000	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/5255	Partner Locations/Customers	POSITIVA ARL		7456	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/4411	Partner Locations/Customers			7460	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SVB-COLSANITAS		7848	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/4411	Partner Locations/Customers	SVB-COLSANITAS		7462	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SANITAS EPS			Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SVB/FUNDACION CARDIO-INFANTIL		7464	Hecho	
<input type="checkbox"/>	☆ BBT/OUT/000...	BBTA/4541	Partner Locations/Customers	SVB/FUNDACION CARDIO-INFANTIL		7467	Hecho	

Figura 5. **Expediciones.** Fuente: Tomada del sistema Odoo.

### 5.3.2.2 Módulo de mantenimiento

El software de mantenimiento automatiza el mantenimiento preventivo, organiza las solicitudes de mantenimiento usando la vista Kanban, automatiza informes de los mantenimientos programados y ejecutados.



*Figura 6. Módulo de mantenimiento.* Fuente: Tomada del sistema Odoo.

En la figura 6, muestra las secciones del módulo, en el tablero se encuentra los equipos de mantenimiento, los cuales son los proveedores externos de cada equipo que realizan los mantenimientos acordes al contrato que se maneja; en mantenimiento se encuentra las peticiones y el calendario de mantenimiento, en equipos se encuentra la lista de los equipos y cada uno con su hoja de vida, precio de compra e historial de reportes de mantenimientos; en informes muestra la relación de las solicitudes, mantenimientos en procesos y realizados.

#### **5.4 Fase 4: Migración de la documentación al sistema Odoo**

Para la migración de la información al sistema de Odoo, la persona designada por Odoo, envió una plantilla en donde se incorporó la información general de los equipos como el nombre, proveedor de mantenimiento, precio de compra, proveedor de compra, registro sanitario, fecha de compra, entre otros; esto con el fin de subirlo a la plataforma. Los documentos como facturas, historial de reportes de mantenimientos, certificados, etc., fue de forma manual una vez los equipos se encontraban en el sistema.

#### **5.5 Cronograma de Actividades**

A continuación, en la figura 7 se muestra el cronograma de actividades para el desarrollo del informe de pasantía, el cual inicia en el mes de Agosto del 2022 con el planteamiento del problema, identificando la necesidad de mejora de la empresa SARPA, dentro del mes anterior y siguiente Septiembre se empieza con la introducción y objetivos; también la justificación se inicia dentro del noveno mes del año y se culmina en octubre. Para los meses de Octubre y Noviembre se realizan las secciones de metodología y resultados. Finalizando con las conclusiones y referencias en Diciembre del año 2022.

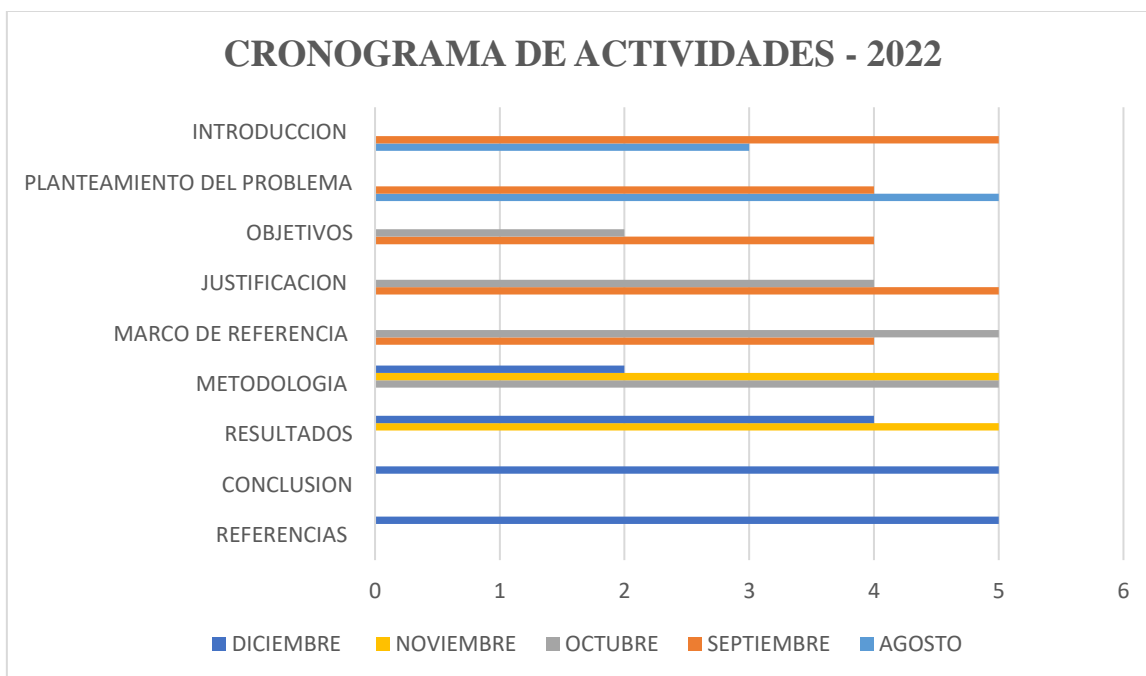


Figura 7. **Cronograma de Actividades.** Elaboración: Autor.

## 6. Resultados

Los resultados que se obtuvieron a partir de la migración documental al sistema Odoo se evidencian en las imágenes mostradas a continuación.

El listado de los equipos biomédicos de la empresa SARPA S.A.S en el sistema Odoo (Figura 8), se evidencia el nombre del equipo, propietario, fecha de asignación, número de serie, técnico y categoría del equipo.

<input type="checkbox"/>	Nombre del equipo	Propietario	Fecha de asignación	N° de serie	Técnico	Categoría del equipo
<input type="checkbox"/>	Analizador clínico portátil #1 P.I 0239	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	06/10/2009	334154	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Analizador
<input type="checkbox"/>	Analizador clínico portátil #2 P.I 0334	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		354177	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Analizador
<input type="checkbox"/>	Analizador clínico portátil #3 P.I 0336	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		353585	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Analizador
<input type="checkbox"/>	Bala de aire #1 P.I 0282	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		FF50896	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Aire
<input type="checkbox"/>	Bala de aire #2 P.I 0183	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		FF50914	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Aire
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno Medicinal E #33 P.I 0351	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		BX866218	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal D #17 P.I 0066	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		242557	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal E #7 P.I 0173	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	12/08/2009	BX219455	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal E #9 P.I 0069	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		AU55000	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal E #21 P.I 0234	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	12/08/2009	BX219495	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal E #22 P.I 0236	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	12/08/2009	BX219482	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal E #34 P.I 0411	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	23/05/2017	BX886022	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de oxígeno medicinal E #27 P.I 0162	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co		BX894656	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal M60 #1 P.I 0167	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	08/05/2009	JJ101292	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno
<input type="checkbox"/>	Bala de Oxígeno medicinal M60 #2 P.I 0168	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	19/11/2008	JJ78561	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co	Cilindro Oxígeno

Figura 8. Listado de equipos biomédicos. Fuente: Tomada del sistema Odoo.

En cada equipo a elegir aparece la siguiente información (Véase en la figura 9):

- Nombre del equipo incluyendo el consecutivo y placa interna.
- Categoría.
- Propietario, es el correo del usuario que maneja el sistema para los equipos biomédicos.
- Equipo de mantenimiento, se refiere al proveedor que le realiza mantenimiento.
- Fecha de asignación, es la fecha de compra del equipo.

- Fecha de desecho, es la fecha en la cual se dará de baja el equipo.
- Usado en la ubicación, se refiere en donde se encuentra ubicado el equipo en la empresa.

Equipos / Analizador clínico portátil #1 P.I 0239/334154

EDITAR CREAM Acción 1 / 3 < >

Nombre del equipo  
**Analizador clínico portátil #1 P.I 0239**

Categoría del equipo Analizador  
Propietario ambulancia.farmacia@sarpa.com.co

Equipo de mantenimiento ARMOC  
Técnico ambulancia.farmacia@sarpa.com.co  
Fecha de asignación 06/10/2009  
Fecha de deshecho  
Usado en la ubicación Farmacia

Descripción Información del producto Mantenimiento

Figura 9. **Información general del equipo biomédico.** Fuente: Tomada del sistema Odoo.

En la figura 9 se muestra información más detallada del equipo:

Descripción	Información del producto	Mantenimiento
Proveedor	ARMOC	Fecha efectiva 27/05/2022
Referencia de proveedor	2009DM-0004378	Coste 24.750.000,00
Modelo	I-Stat 300	Fecha Expiración Garantía
Nº de serie	334154	

Figura 10. **Información específica del equipo biomédico.** Fuente: Tomada del sistema Odoo.

En la cual se encuentran los siguientes ítems:

- Proveedor de compra
- Referencia de proveedor, hace referencia al número del registro sanitario.
- Modelo, también incluye la marca del equipo.
- Número de serie.
- Fecha efectiva, se refiere al día exacto del último mantenimiento preventivo realizado.
- Costo del equipo en pesos colombianos.
- Fecha expiración de la garantía.



Para especificar sobre el registro técnico, eléctrico, de mantenimiento, estado del equipo, historial de reportes, manuales y demás información recopilada en la sección anterior, en la cual se definió dos formas de incluir dicha información. La primera, es de forma escrita en donde Odoos cuenta con un ítem de Descripción, como se muestra en la figura 11, en esta se incorporó datos del equipo como especificaciones eléctricas, técnicas, de mantenimiento, el estado en que se encuentra el equipo, foto actual, accesorios, repuestos.


Descripción	Información del producto	Mantenimiento
		
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema I-STAT es un analizador manual portátil de sangre permitiendo al profesional observar resultados cuantitativos de gases sanguíneos, químicos y de coagulación, en aproximadamente 2 minutos.</p> <p><b>ECRI:</b> 18-511</p> <p><b>ESTADO:</b> OPERATIVO</p> <p><b>CLASIFICACIÓN POR RIESGO:</b> I - IIA</p> <p><b>ACCESORIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IMPRESORA #1 SERIE: 291276464 PI00255</li> <li>▪ DOWNLOADER #1</li> <li>▪ SIMULADOR #1 SN 70400</li> <li>▪ FUENTE/CARGADOR Referencia: DRC 57105</li> </ul> <p><b>CONSUMIBLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartucho ISTAT - Referencia: CG8</li> </ul> <p><b>REPUESTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Batería 9V ULTRALIFE</li> <li>▪ Batería recargable de litio ISTAT</li> </ul> <p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:</b></p> <p><b>COMPONENTES:</b></p>		

Figura 11. **Descripción.** Fuente: Tomada del sistema Odoos.

En la segunda (Véase en la figura 12), el sistema permite adjuntar archivos y dividirlos para mejor organización y visualización, por esta razón, en esta parte se encuentran los reportes de mantenimiento, registro sanitario, factura, certificados, etc.

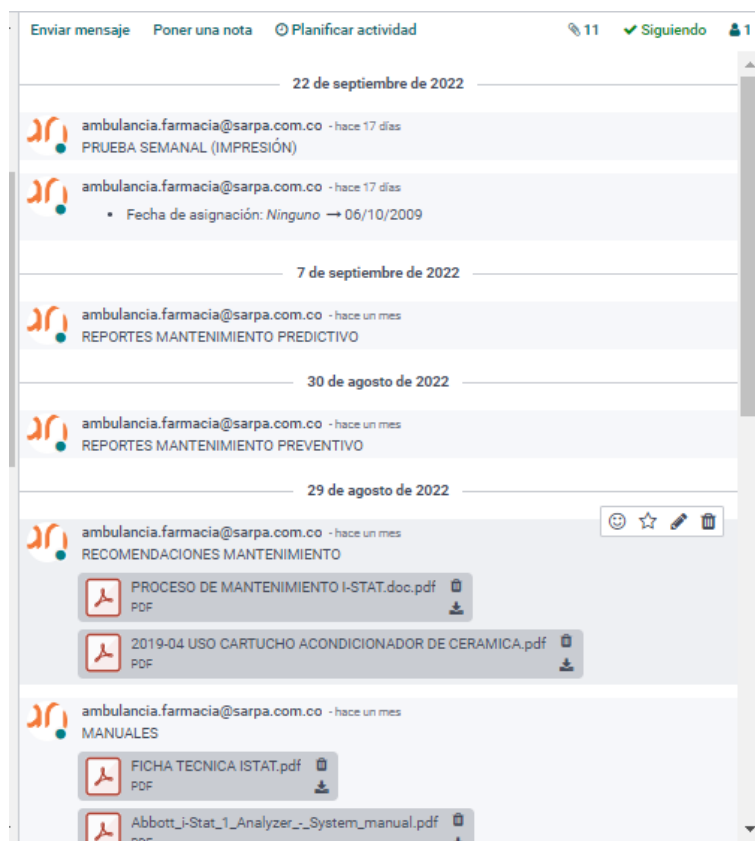


Figura 12. **Documentos técnicos del equipo.** Fuente: Tomada del sistema Odoo.

En la figura 13, se muestra en donde se registra la frecuencia del mantenimiento preventivo el cual es indicado en días, también incluye la duración del mantenimiento en horas, el sistema automáticamente programa el siguiente mantenimiento preventivo teniendo en cuenta la fecha efectiva mencionada anteriormente.

Descripción	Información del producto	Mantenimiento
Siguiente mantenimiento preventivo	05/09/2022	
Frecuencia del mantenimiento preventivo	183 días	
Duración de mantenimiento	0,00 horas	

Figura 13. **Frecuencia del mantenimiento preventivo del equipo biomédico.** Fuente: Tomada del sistema Odo.

Para los reportes de los equipos con falla, se hace una petición en el sistema en el cual se indica la falla, la fecha prevista para la revisión del equipo, duración, prioridad, el tipo de mantenimiento que en este caso es correctivo, el resto de información el sistema lo registra automáticamente. Además, la solicitud va pasando por etapas dependiendo de su estado, si está en progreso o si ya se realizó el mantenimiento. (Véase en la figura 14)

Equipos de mantenimiento / Peticiones de mantenimiento / CANAL A BLOQUEADO

EDITAR CREAR Acción 1/1 < >

CANCELAR NUEVA SOLICITUD EN PROGRESO MTTO CORRECTIVO REALIZADO CALIBRACIÓN REALIZADA MTTO PREVENTIVO REALIZADO DESECHAR

Solicitud  
**CANAL A BLOQUEADO**

Equipamiento	Bomba de infusión #8 P.I 0155/3634878	Equipo	B&A
Categoría	Bomba de Infusión	Responsable	ambulancia.farmacia@sarpa.com.co
Fecha de solicitud	07/10/2022	Fecha prevista	
Tipos de mantenimiento	<input checked="" type="radio"/> Correctivo	Duración	00:00 horas
	<input type="radio"/> Preventivo	Prioridad	★ ★ ★
		Correo electrónico cc	
Descripción	REPORTA: Katherin Jasser LUGAR REPORTE: HK4541 ACCIONES REALIZADAS: Se notifica al proveedor para revisión		

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Figura 14. **Peticiones de mantenimiento.** Fuente: Tomada del sistema Odo.

El informe que muestra el sistema en relación a las solicitudes de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, las que se encuentran en progreso y las finalizadas (Figura 15).

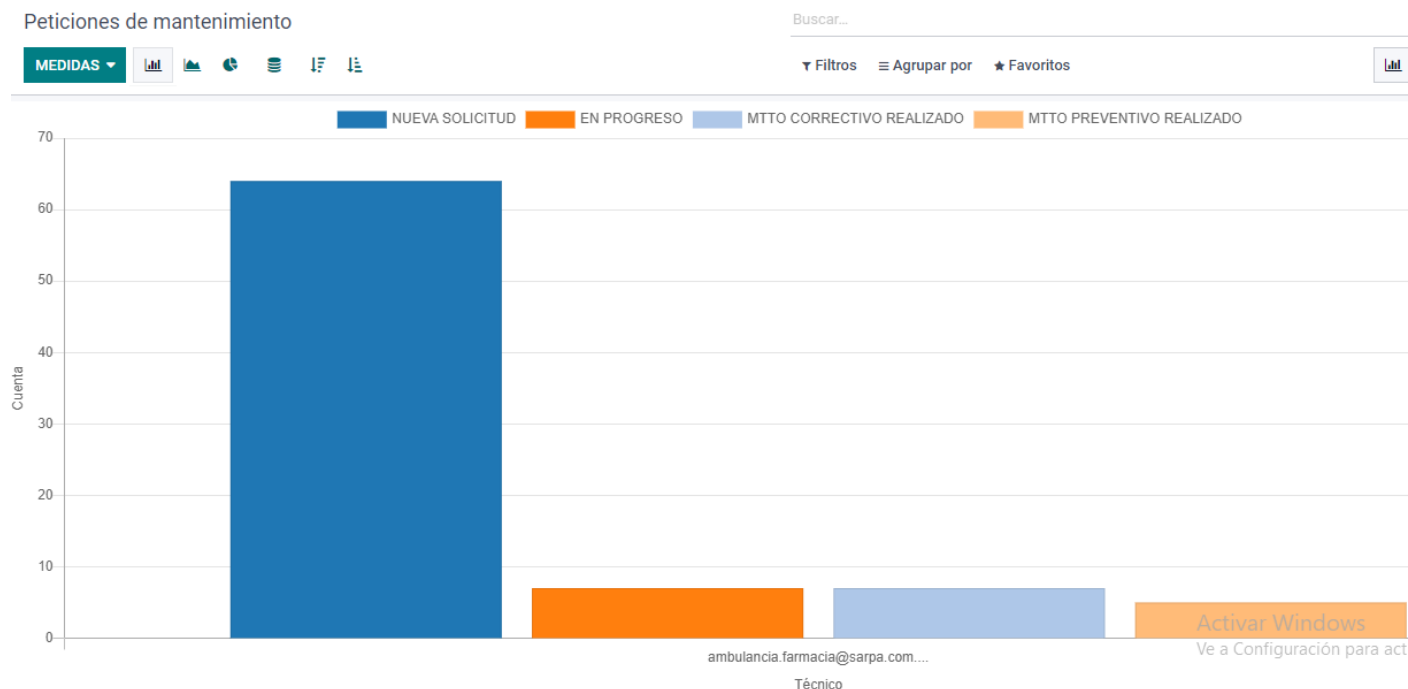


Figura 15. Informe de peticiones de mantenimientos. Fuente: Tomada del sistema Odoo.

## 7. Discusión de resultados

Se presentó un limitante al momento de realizar la migración para que ésta fuera completamente óptima, fue que no había forma de subir los documentos instantáneamente, sino que se realizó de forma manual por cada equipo, el cual ocasionó demora en el proceso de la migración al sistema. Sin embargo, los resultados obtenidos de la migración y la puesta en práctica del sistema han permitido llevar un seguimiento a la tecnología biomédica que maneja la empresa SARPA S.A.S, específicamente el área de ambulancia. No obstante, el sistema no ha sido implementado en su totalidad debido a que primero se debe hacer la capacitación a la persona encargada de la gestión de la tecnología biomédica de la empresa.

Actualmente en el sistema Odoo se está llevando el inventario de los equipos, en él se están generando los reportes de fallas que presentan los equipos en uso, el cronograma de mantenimiento preventivo y las recepciones de los equipos nuevos.

### **7.1 Sugerencias de herramientas o mecanismos para optimizar la gestión del sistema computarizado**

Hasta el momento el sistema se adapta a las necesidades de la empresa SARPA S.A.S, pero existen algunas limitaciones por ejemplo el hecho que solo se pueden programar mantenimientos preventivos y correctivos, quedando por fuera el cronograma sistemático para las inspecciones y verificaciones que se realizan periódicamente. Más adelante se puede adquirir el módulo que el sistema Odoo cuenta que es para añadir personalizaciones el cual puede ser de ayuda para incorporar las verificaciones dentro de las programaciones.

## 8. Conclusiones

El objeto de este informe fue plantear la problemática encontrada durante las pasantías en la empresa SARPA S.A.S, y crear una propuesta beneficiosa para ella, encaminado a mejorar la gestión de la tecnología biomédica.

Dando respuesta al interrogante que surgió del planteamiento del problema: ¿Cómo realizar de la migración documental manual de los equipos biomédicos desde el área de Dotación y Mantenimiento para implementar en el software Odoo, mejorando así la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA para el año 2022?; a raíz de eso, inicialmente se identificó y posteriormente se recopiló la información que debe tener la tecnología biomédica, se describieron los procesos necesarios para llevar a cabo la migración en donde se evidenciaron limitantes como en la que no fue totalmente óptima la migración. Sin embargo, se logró parcialmente el objetivo esperado el cual era mejorar la gestión de la tecnología en la empresa de ambulancias aéreas SARPA.

Gracias a la pasantía realizada en la empresa SARPA S.A.S ayudó a fortalecer los conocimientos adquiridos en la Universidad, así mismo a aprender de otros temas relacionados a la gestión de los equipos biomédicos.

## Referencias

Arvizú, E. S., Bravo, I. F., & Alaniz, D. L. (2018). Propuesta De Un Software De Mantenimiento Para Equipos Biomédicos. Escarlet Sarahy Arvizú, Isamara Francisca Bravo, Dania Lisseth Alaniz [UNAN-Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/8944/1/18790.pdf>

Decreto 4725 del 2005 [Ministerio de la Protección Social]. “Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano”. 26 de diciembre de 2005.

Decreto 1769 del 1994 [Presidente de la República de Colombia]. “Por el cual se regulará en cuanto a la inspección, vigilancia y control en la asignación y ejecución de los recursos destinados al mantenimiento hospitalario y plan de mantenimiento”. 03 de agosto de 1994.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Ley 100 De 1993. “Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad”. 23 de diciembre de 1993.

Resolución 3100 del 2019. [Ministerio de salud y protección social]. “Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de

habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud”. 25 de noviembre de 2019.

Resolución 434 de 2001 [Ministerio de Salud]. “por la cual se dictan normas para la evaluación e importación de tecnologías biomédicas, se definen las de importación controlada y se dictan otras disposiciones.”. 27 de marzo de 2001.

Torres, E. (2016). El ciclo de vida de la gestión de la tecnología Biomédica. *Revista Ingeniería Biomédica*. Recuperado de <https://www.ingbiomedica.com/blog/el-ciclo-de-vida-de-la-gestion-de-la-tecnologia-biomedica/>

World Health Organization. (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44830>

World Health Organization. (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. Organización Mundial de la Salud. [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44817/9789243501390\\_spa.pdf;sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44817/9789243501390_spa.pdf;sequence=1)

World Health Organization. (2012). Sistema computarizado de gestión del mantenimiento. Organización Mundial de la Salud.