

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 1

Diseño e implementación de una metodología de asignación para los elementos de dotación
hospitalaria empleados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS.

Vanessa Rojas Garay, Sneyder Yussep Carreño Almeyda

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director:

Néstor Raúl Ortiz Pimiento

PhD. En Ingeniería

Tutor:

Sandra Milena Rodríguez Álvarez

Ingeniera Biomédica

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga, Santander

Junio, 2023

Agradecimientos

Inicialmente queremos dar gracias a Dios por ser nuestro guía y quien nos proporcionó las habilidades y herramientas necesarias para llevar a cabo el siguiente proyecto de grado.

Gracias a la Universidad Industrial de Santander por brindarnos una formación académica sólida y de calidad. A través de sus docentes, hemos adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a cabo este proyecto de grado con éxito. La institución nos ha proporcionado un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo de nuestras habilidades como ingenieros industriales.

A nuestro director de proyecto de grado, el profesor Néstor Raúl Ortíz Pimiento, gracias por ser nuestro mentor y orientador, por apoyarnos y brindarnos el conocimiento adecuado en los momentos necesarios.

A la E.S.E Hospital Universitario de Santander, queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento por abrirnos las puertas y permitirnos acceder a valiosa información y recursos para llevar a cabo el proyecto. Su colaboración y disposición han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Agradecemos a los médicos y personal del hospital que han compartido su conocimiento y experiencia con nosotros, brindando una perspectiva real y enriquecedora sobre la aplicación de la ingeniería industrial en el campo de la salud. Su compromiso con la excelencia ha sido inspirador y ha fortalecido nuestra motivación para seguir explorando esta área de estudio.

Sin el apoyo y la colaboración de la Universidad Industrial de Santander y el Hospital Universitario de Santander, este trabajo de grado no habría sido posible. Agradecemos sinceramente la oportunidad que nos han brindado de aplicar los conocimientos en un entorno real y relevante. Su respaldo fue fundamental para el desarrollo y la culminación exitosa de este proyecto de grado.

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía a lo largo de mis 22 años de vida, por bendecirme infinitamente, y por colmarme de sabiduría para sortear cada prueba presentada en mi camino.

A mis padres Gabriel y Gladis por enseñarme la importancia de insistir, persistir y nunca desistir; son mi gran motivación y mi razón de vivir.

A mi abuela Luz (Yayita) por ser el motor que le da impulso a mi vida y por llenarme de tanto amor.

A mis hermanas mayores Stephania, María Alejandra, Lina y Gabriela por ser mi apoyo, por cuidarme y amarme.

A mi hermanito menor Gabriel Alejandro por recibirme siempre con una sonrisa y un abrazo; por enseñarme tantas cosas siendo tan pequeño.

A mis abuelos, tíos, en especial a mi tía Yenni y a mi tía mamá Mabe, a mis primos y sobrinos, por motivarme a ser mejor.

A mi compañero de proyecto de grado Sneyder Carreño por el tiempo compartido, por su dedicación, compromiso y por su disposición a apoyarme en todo momento.

A mis amigas Liza y María Nikolle por brindarme una amistad incondicional y sincera, por celebrar mis logros como los suyos, por estar para mí cada vez que lo necesito y por los maravillosos años y experiencias vividas a lo largo nuestro paso por la universidad.

A mis amigas Andrea, María Andrea, Angie y Erika, mis amigas que se convirtieron en familia, a ustedes por nunca dejarme desfallecer y por alentarme a seguir adelante frente cualquier adversidad.

A Juanpi, Agus y Lau por ser tan especiales conmigo y por quererme en todas mis facetas.

Finalmente, dedicado a mí, por demostrarme que puedo ser capaz de materializar mis sueños y que sí puedo lograr lo que me propongo.

Vanessa Rojas Garay

A mi madre Sonia Liliana por su amor incondicional, por ser mi apoyo constante y por enseñarme el valor de la perseverancia y el amor incondicional. Gracias por creer en mí y por darme el amor y la fuerza necesarios para alcanzar mis sueños

A mi padre William por ser mi ejemplo de fortaleza y dedicación. Gracias por tus sabios consejos, por impulsarme a alcanzar mis metas y por ser mi guía en cada decisión que tomo.

A mi Nona ume por ser un faro de luz en mi vida, por sus palabras llenas de sabiduría y su amor inagotable. Gracias por tu cariño incondicional y por ser mi inspiración en cada paso que doy.

A mi tía Sandra por su apoyo inquebrantable, por ser una figura maternal. Gracias por tus consejos y por estar siempre dispuesta a escucharme y brindarme tu amor.

A mi tío Elkin por ser un modelo a seguir, por tu apoyo constante y por tus palabras de aliento en los momentos más difíciles. Gracias por enseñarme el valor de la familia.

A mi hermanita Laura Sofía por ser mi compañera de vida, mi confidente y mi mejor amiga. Gracias por estar siempre a mi lado, por compartir risas y lágrimas, y por ser un pilar fundamental en mi vida.

A mis amigos por ser mi segunda familia, por estar ahí en cada paso que doy y por ser mi sostén en los momentos más difíciles. Gracias por brindarme su amistad sincera, por los recuerdos compartidos y por ser parte esencial de mi vida.

Sneyder Yussep Carreño Almeyda.

Tabla de Contenido

Introducción	13
Tabla de cumplimiento de objetivos	16
1. Información del Hospital	17
1.1. Nombre	17
1.2. Naturaleza y objeto social	17
1.3. Reseña histórica.....	17
1.4. Misión.....	18
1.5. Visión	19
1.6. Organigrama.....	19
1.7. Imagotipo	20
1.8. Ubicación	20
1.9. Descripción de los servicios involucrados en el proyecto.....	21
1.9.1. Básico Neonatal.	21
1.9.2. Hospitalización-Pediátrica:	22
1.9.3. Cuidados Intensivos e Intermedios Neonatal.....	23
1.9.4. Medicina Interna	24
1.9.5. Urgencias General Adulto.....	25
1.9.6. Hospitalización Ginecoobstretica	26
1.9.7. Cuidados Intensivos e Intermedio Pediátrico	27
1.9.8. Urgencias Pediátricas.....	28
1.9.9. Hospitalización Quirúrgica Especializada	29
1.9.10. Hospitalización Cirugía General.....	30
1.9.11. Oncología.....	31
1.9.12. Imagenología.....	32
1.9.13. Neumología.....	33
1.9.14. Cardiología.....	34
1.9.15. Gastroenterología.....	35
1.9.16. Consulta externa.....	35
1.9.17. Madre Canguro	36
1.9.18. Vacunación	37
1.9.19. Unidad de quemados.....	37

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 6

1.9.20. Quirófanos.....	38
1.9.21. Hemocentro.....	39
1.9.22. Hematología.....	39
2. Información general del proyecto.....	40
2.1. Planteamiento del Problema.....	40
2.2. Objetivos	42
2.2.1. Objetivo General.....	42
2.2.2. Objetivos Específicos.....	42
3. Marco de Referencia.....	42
3.1. Marco de antecedentes	42
3.2. Marco Teórico	45
3.3. Marco Normativo o Legal.....	52
4. Metodología del proyecto.....	54
4.1. Pre-Diagnóstico.....	54
4.2. Diagnóstico de los Procesos.....	55
4.3. Propuestas Metodológicas para la asignación de la dotación	67
4.3.1. Metodología de asignación para Monitores de Signos Vitales.....	67
4.3.2. Metodología de asignación para Bombas de Infusión.....	94
4.4. Implementación de las Propuestas.....	104
4.5. Control y Evaluación de Resultados	107
4.5.1. Sistema de Indicadores	108
4.5.2. Encuesta de Satisfacción.....	114
5. Conclusiones.....	119
6. Recomendaciones	121
Referencias Bibliográficas	123

Lista de Tablas

Tabla 1. Cumplimiento de Objetivos.....	16
Tabla 2. Porcentaje Acumulado Equipos Biomédicos ESE HUS.....	58
Tabla 3. Cantidad de servicios en los que se requiere el Equipo Biomédico.	60
Tabla 4. Ejemplificación de la Matriz de Asignación de Monitores de Signos Vitales.	74
Tabla 5. Tabla Resumen de Tiempos en el Servicio de Urgencias Adultos de la E.S.E HUS	78
Tabla 6. Monitores de Signos Vitales asignados según las transfusiones del servicio.....	82
Tabla 7. Resultados de la primera pregunta de la encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente” servicio de Urgencias general adulto.....	84
Tabla 8. Resultados de la primera pregunta de la encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente” servicio de Urgencias pediátricas.	85
Tabla 9. Resultados de la segunda pregunta de la encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente” servicio de Urgencias general adulto.....	85
Tabla 10. Resultados de la segunda pregunta de la encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente” servicio de Urgencias pediátricas.	86
Tabla 11. Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.....	87
Tabla 12. Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.	88
Tabla 13. Monitores de Signos Vitales asignados según los pacientes críticos por servicio.....	90
Tabla 14. Consolidado Final Asignación Monitores de Signos Vitales	91
Tabla 15. Datos Observación Directa del Uso de las Bombas de Infusión en UCI Piso 3.....	101
Tabla 16. Consolidado Final Asignación Bombas de Infusión.....	103

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama Orgánico de la E.S.E HUS.....	19
Figura 2. Imagotipo de la E.S.E HUS	20
Figura 3. Ubicación de la E.S.E HUS	20
Figura 4. Equipos Biomédicos de Alto Riesgo	44
Figura 5. Escalas de valoración de ritmo	49
Figura 6. Censo diario de camas - Servicio UCI.....	56
Figura 7. Diagrama de Pareto Equipos Biomédicos E.S.E HUS	58
Figura 8. Diagrama de Pareto de los Equipos Biomédicos según el índice de utilización.	64
Figura 9. Matriz DOFA Área de Mantenimiento de la E.S.E HUS.	66
Figura 10. Diagrama de Flujo Metodología de Asignación Monitores de Signos Vitales.....	67
Figura 11. Ecuación método estadístico para el cálculo de observaciones.	79
Figura 12. Diagrama Circular de las Respuestas de la primera pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.	84
Figura 13. Diagrama Circular de las Respuestas de la primera pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.....	85
Figura 14. Diagrama Circular de las Respuestas de la segunda pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.	86
Figura 15. Diagrama Circular de las Respuestas de la segunda pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.....	87
Figura 16. Diagrama Circular de las Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.....	88
Figura 17. Diagrama Circular de las Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.	89
Figura 18. Asignación de Monitores para el servicio de Quirófanos en la E.S.E HUS	91
Figura 19. Diagrama de Flujo Metodología de Asignación Bombas de Infusión.....	95
Figura 20. Formato Prueba Piloto.	106
Figura 21. Indicador Financiero Bombas de Infusión.....	112
Figura 22. Indicador Financiero Monitores de Signos Vitales.....	113
Figura 23. Diagrama de Barras asociado a las respuestas de la pregunta 2 de la Encuesta de Satisfacción.	115
Figura 24. Diagrama de Barras asociado a las respuestas de la pregunta 3 de la Encuesta de Satisfacción.	115
Figura 25. Diagrama Circular asociado a las respuestas de la pregunta 4 de la Encuesta de Satisfacción en el servicio Medicina Interna.....	116
Figura 26. Diagrama Circular asociado a las respuestas de la pregunta 4 de la Encuesta de Satisfacción en el servicio UCI Piso 3.	116
Figura 27. Diagrama de Barras asociado a las respuestas de la pregunta 5 de la Encuesta de Satisfacción.	117
Figura 28. Diagrama Circular asociado a las respuestas de la pregunta 6 de la Encuesta de Satisfacción.	118

Lista de Apéndices

- Apéndice A. Entrevistas personal de enfermería.
- Apéndice B. Formato maestro de la tecnología equipos biomédicos.
- Apéndice C. Archivo consolidado Resolución 3100 – 2019 dotación.
- Apéndice D. Índice de utilización.
- Apéndice E. Matriz de asignación Monitores de Signos Vitales.
- Apéndice F. Toma de tiempos E.S.E HUS.
- Apéndice G. Procesamiento del registro de transfusiones 2022.
- Apéndice H. Resultados encuesta “Cambio en la Condición Clínica”.
- Apéndice I. Consolidado “Otros servicios Monitores de Signos Vitales”.
- Apéndice J. Censo de Camas E.S.E HUS Abril 2023.
- Apéndice K. Datos Bombas de Infusión E.S.E HUS.
- Apéndice L. Datos Prueba Piloto E.S.E HUS.

Glosario

- **E.S.E:** Empresa Social del Estado
- **HUS:** Hospital Universitario de Santander
- **DOTACIÓN:** Entendida como los equipos biomédicos utilizados dentro de los servicios asistenciales que ofrece la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander.
- **OFERTA:** Hace referencia a cada uno de los servicios asistenciales que presta la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander.
- **DEMANDA:** Relacionada con la capacidad instalada y considerada como la cantidad de camas habilitadas dentro de cada servicio asistencial ofertado por la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander.

Resumen

Título: Diseño e implementación de una metodología de asignación para los elementos de dotación hospitalaria empleados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS *

Autor: Vanessa Rojas Garay, Sneyder Yussep Carreño Almeyda**

Palabras Clave: Metodología, asignación, dotación, acreditación, oferta, demanda.

Descripción: El siguiente documento describe el diseño e implementación de una metodología de asignación para la dotación hospitalaria de la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, E.S.E HUS, considerado como requerimiento dentro del proceso de acreditación que se encuentra llevando a cabo en la institución. Como eje principal, se debe garantizar el cumplimiento de la Resolución 3100 de 2019 del Ministerio de Salud de Colombia, la cual establece los lineamientos y estándares para la asignación adecuada de recursos en el ámbito hospitalario.

Con la finalidad de identificar y conocer la dotación, los servicios involucrados en el proyecto y la normativa establecida que permita certificar a la E.S.E HUS como prestador de servicios de salud de alta calidad, se inicia con la solicitud al hospital de la documentación e información necesaria para comprender los procesos, procedimientos y actividades ejecutadas por el hospital.

Teniendo en cuenta el alcance del siguiente proyecto de grado, del resultado del proceso de priorización fueron identificados los equipos que harán parte del estudio, se consideran la oferta y demanda del hospital, las necesidades de cada servicio y los criterios establecidos para el uso de cada uno y así, obtener 2 metodologías basadas en estudios de tiempos y análisis de procesos.

Posteriormente, es realizado el proceso de validación sobre la funcionalidad de las metodologías mediante la aplicación de una prueba piloto en 2 servicios específicos de la E.S.E HUS y finalmente, son analizados y socializados los resultados con el personal de enfermería y subgerencias permitiendo la correcta gestión y asignación de recursos en el Hospital Universitario de Santander.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director: PhD en Ingeniería Néstor Raúl Ortiz Pimiento.

Abstract

Title: Design and implementation of an allocation methodology for hospital supplies used in the health care services of the E.S.E HUS.*

Author: Vanessa Rojas Garay, Sneyder Yussep Carreño Almeyda **

Key Words: Methodology, allocation, endowment, accreditation, supply, demand.

Description: The following document describes the design and implementation of an allocation methodology for the hospital endowment of the Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, E.S.E HUS, considered as a requirement within the accreditation process that is being carried out in the institution. As a main axis, compliance with Resolution 3100 of 2019 of the Ministry of Health of Colombia, which establishes the guidelines and standards for the adequate allocation of resources in the hospital environment, must be guaranteed.

To identify and know the endowment, the services involved in the project, and the established regulations that allow certifying the E.S.E HUS as a high-quality health services provider, it starts with the request to the hospital for the documentation and information necessary to understand the processes, procedures, and activities executed by the hospital.

Considering the scope of the following degree project, the result of the prioritization process was to identify the equipment that will be part of the study, considering the supply and demand of the hospital, the needs of each service, and the criteria established for the use of each one and thus, obtain 2 methodologies based on time studies and process analysis.

Subsequently, the validation process on the functionality of the methodologies is carried out through the application of a pilot test in 2 specific services of the E.S.E HUS and finally, the results are analyzed and socialized with the nursing staff and assistant managers allowing the correct management and allocation of resources in the Hospital Universitario de Santander.

* Degree Project

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies, Director: Ph.D. in Engineering Néstor Raúl Ortiz Pimiento

Introducción

En Colombia, el sector Salud ha venido presentando durante las últimas décadas mejoras significativas, logros que han sido relevantes a nivel mundial. El presidente de la Junta Directiva de la Cámara de la Industria Farmacéutica en 2019, Diego Forero, explica en su publicación *Retos y perspectivas del sector salud en Colombia* (ANDI - Noticias, n.d.) que en Colombia “más del 95% de la población colombiana cuenta con aseguramiento en salud, independientemente de la forma en la que estén vinculados al sistema”. Lo anterior indica que existe mayor cobertura y posibilidad de acceso a servicios de salud a lo largo de todo el territorio colombiano, siendo esto un avance importante y valioso en el sector.

A pesar de ello, el gasto que genera el sector no es suficiente para poder garantizar el acceso y la disponibilidad a servicios de salud de alta calidad por parte de los usuarios, ni tampoco permite poder contar con el talento humano altamente calificado para la atención médica. En la publicación de Diego Forero explica que en gran medida lo anterior se debe a que, a partir el informe de OCDE, (ANDI - Noticias, n.d.) “el modelo sobre el cual se sustenta el sistema de competencia regulado no ha terminado por incentivar, en la práctica, una mejoría en la calidad de la atención”. De esta forma, los actores del sistema de salud en apoyo con el Ministerio de Salud y Protección Social deben trabajar en conjunto para lograr conseguir que los pacientes en Colombia dispongan de servicios de salud de calidad.

El sector salud ha enfrentado una serie de desafíos relacionados con la infraestructura, la financiación y la falta de personal capacitado en el manejo y mantenimiento de los equipos biomédicos.

La gestión de los equipos biomédicos es crucial para garantizar que los pacientes reciban un tratamiento seguro y efectivo. Según Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (*POLÍTICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD Ministerio de Salud y Protección Social*, n.d.), se presenta una baja capacidad del sistema hospitalario de alta tecnología para responder a la demanda. Por ello es necesario implementar una gestión adecuada de los equipos biomédicos para asegurar su mantenimiento y uso adecuado. En este sentido, es fundamental contar con personal capacitado y especializado en el mantenimiento y reparación de estos equipos, así como establecer planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

Además, la adquisición de equipos biomédicos en Colombia también es un desafío debido a la falta de recursos financieros y la complejidad de los procesos de adquisición. el proceso de adquisición de equipos biomédicos en Colombia está sujeto a regulaciones y normativas complejas que dificultan su adquisición por parte de las instituciones de salud. Algunas de estas regulaciones y normativas están descritas en el Acuerdo Marco de Equipos Biomédicos (*Llillllllllllllffl Colombia Compm Efi Ciente Acuerdo Marco de Precios Para La Adquisición de Equipos Biomédicos*, n.d.) donde establecen las Obligaciones de los proveedores, los documentos necesarios para llevar a cabo el proceso, además y entre muchos otros, las cláusulas penales y la confidencialidad del acuerdo. Además, la falta de recursos financieros limita la capacidad de las instituciones para adquirir y mantener equipos biomédicos de alta calidad.

La Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander (E.S.E. HUS), tal y como es definida en su página web, “es una institución pública de orden departamental, prestadora de servicios de salud de mediana y alta complejidad con altos estándares de calidad” (*Sobre Nosotros*, n.d.), en esta se desarrollan procesos de atención en salud que mejoran continuamente y contribuyen positivamente a incrementar la calidad de vida de la comunidad que atiende, por lo

que se hace necesaria la implementación de los estándares establecidos en el sistema único de acreditación, con el fin de que el servicio prestado por la E.S.E HUS no atente en contra del bienestar y dignidad de los pacientes.

En búsqueda de la implementación de estándares de calidad, la E.S.E HUS inició el proceso de acreditación que la certifique como prestador de servicios de salud de alta calidad, cumpliendo con los requerimientos necesarios para reconocer la excelencia en los servicios de atención médica ofertados. Es por la anterior descripción, que la E.S.E HUS solicita a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander el apoyo necesario para llevar a cabo la realización del siguiente proyecto, el cual contribuirá con el cumplimiento de uno de los requerimientos establecidos por el acreditador en servicios de salud.

El proyecto de grado presentado responde a la necesidad de diseñar e implementar una metodología adecuada para la asignación de 2 elementos de dotación hospitalaria, considerando el análisis de oferta-demanda de la E.S.E HUS, limitada por la capacidad instalada del hospital y teniendo en cuenta que dicha metodología debe contar con la característica de poder ser replicada con los elementos de dotación hospitalaria que no fueron considerados en este proyecto.

Tabla de cumplimiento de objetivos

Tabla 1.

Cumplimiento de Objetivos.

Objetivo	Cumplimiento
Diseñar una metodología que permita la asignación adecuada de los elementos de dotación hospitalaria que son utilizados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS, a partir de un análisis de oferta-demanda.	Capítulo 4,4 – 4,5
Identificar los elementos de dotación hospitalaria compartidos entre los servicios asistenciales de la E.S.E HUS, y aquellos en los que no se describa una relación de asignación de recursos, de acuerdo con lo establecido en la resolución 3100 de 2019.	Capítulo 4,2
Priorizar los elementos de dotación críticos a partir del análisis de capacidad instalada de equipos biomédicos utilizados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS, y de acuerdo con lo establecido en la resolución 3100 de 2019.	Capítulo 4,2
Diseñar la metodología de asignación de los elementos de dotación hospitalaria, resultantes de la priorización, teniendo en cuenta el análisis oferta-demanda de los servicios asistenciales de la E.S.E HUS que intervienen.	Capítulo 4,4 – 4,5
Implementar la metodología diseñada en dos equipos biomédicos, resultantes de la priorización, que sean utilizados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS.	Capítulo 4,6

1. Información del Hospital

1.1. Nombre

Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander (E.S.E HUS).

1.2. Naturaleza y objeto social

El decreto 0025 de 2005 por el cual se crea la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander define el hospital (*Decreto No. 0025 de 2005 Creación ESE HUS, 2005*) como una “entidad descentralizada del orden departamental, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, adscrita a la Secretaría de Salud Departamental; cuyo objeto es la prestación de servicios de salud, entendidos como un servicio público a cargo del Departamento y como parte integrante del sistema de seguridad social en salud. Así mismo, será campo de práctica docente asistencial de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, y cuando fuere insuficiente la cobertura ofrecida por esta, de otras instituciones de educación superior con las que celebre convenios para dichos efectos. Pudiendo celebrar todos los actos y contratos permitidos por la legislación colombiana, y que puedan ser ejecutados o desarrollados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, sean éstos de carácter civil, mercantil, administrativo o laboral” (p. 2).

1.3. Reseña histórica

La E.S.E Hospital Universitario de Santander a través de su página institucional comparte para el público la historia de su nacimiento (*Reseña Histórica – Hospital Universitario de Santander, n.d.*) de la siguiente manera:

El Hospital Ramón González Valencia, nació por la necesidad de tener en la ciudad un Hospital que diera cubrimiento en salud a todo el Nororiente Colombiano bajo el Decreto Presidencial N

0793 del 13 de abril de 1951 firmado por el expresidente Laureano Gómez. En julio de 1973, es inaugurado por el presidente Misael Pastrana Borrero, en memoria del expresidente RAMÓN GONZÁLEZ VALENCIA.

En vista de tantos conflictos laborales y la falta de recursos, el señor Gobernador del Departamento de Santander en el año 2004 decidió liquidar el entonces Hospital Ramón González Valencia y dar comienzo al nuevo proyecto que fue creado mediante la resolución 0025 expedida el 4 de febrero de 2005.

El Hospital Ramón González Valencia fue liquidado el 4 de febrero de 2005, para dar paso a la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, una nueva institución que comenzó a operar saneada, con menos funcionarios y con más eficiencia en la atención a la comunidad no sólo de Santander, sino de departamentos vecinos.

El nacimiento de esta nueva institución significa para el Gobierno Departamental y para quienes laboran allí, la oportunidad para rescatar la Red Pública Hospitalaria y brindar una atención integral a los usuarios. El Hospital Universitario de Santander sirve como modelo de Hospital Público del país; esto significa que la labor que se adelanta en él es tomada como referencia por otros Hospitales para su funcionamiento y atención

1.4. Misión

Institucionalmente la E.S.E HUS define su misión (*Misión y Visión – Hospital Universitario de Santander*, n.d.) como:

“Somos la E.S.E. Hospital Universitario de Santander, institución que presta Servicios de Salud Integrales de mediana y alta complejidad en las modalidades ambulatoria e internación, brindando atención humanizada, segura y eficiente con tecnología adecuada, basada en criterios éticos,

científicos con talento humano calificado; fortaleciendo la formación académica orientada a la investigación e innovación, enmarcados en valores de honestidad, responsabilidad y respeto, para satisfacer las necesidades del usuario, la familia y su entorno”.

1.5. Visión

Institucionalmente la E.S.E HUS define su visión (*Misión y Visión – Hospital Universitario de Santander, n.d.*) como:

“Para el año de 2026 la ESE Hospital Universitario de Santander será una institución líder en la prestación de servicios de salud de mediana y alta complejidad, humanizada, segura y reconocida por sus resultados, atención con calidad, excelencia, competitividad, sostenibilidad financiera, formación del talento humano en salud e investigación, bajo criterios de responsabilidad social, comprometidos con el desarrollo tecnológico, innovación y la mejora continua”.

1.6. Organigrama

Figura 1.

Organigrama Orgánico de la E.S.E HUS



Fuente: Recuperado de la página web de la institución: <http://www.hus.gov.co/estructura-administrativa/>

1.7. Imagotipo

Figura 2.

Imagotipo de la E.S.E HUS



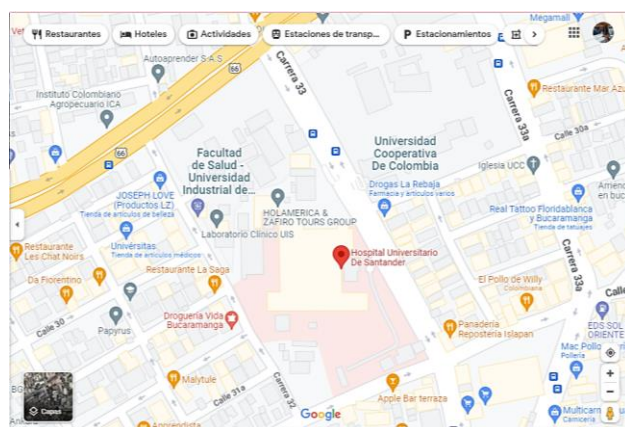
Fuente: Recuperado de la página web de la institución: <http://www.hus.gov.co/>

1.8. Ubicación

La Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander se encuentra ubicado en la ciudad de Bucaramanga del departamento de Santander, Colombia; La sede principal de esta institución se ubica en la Cra 33 # 28 – 126, instalaciones en las cuales ofrece los servicios descritos en su objeto social.

Figura 3.

Ubicación de la E.S.E HUS.



Fuente: Recuperado de Google Maps.

1.9. Descripción de los servicios involucrados en el proyecto

1.9.1. Básico Neonatal.

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio básico neonatal de la E.S.E HUS, el jefe y los dos auxiliares de enfermería, encargados de cierta parte del servicio tienen una importante responsabilidad en la atención y cuidado de los recién nacidos. De acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.), en este servicio se brinda atención especializada a los neonatos que presentan patologías o condiciones de alta complejidad, lo que implica un alto nivel de especialización y atención constante por parte del equipo de enfermería.

En este sentido, durante su jornada laboral, el jefe de enfermería y los auxiliares deben realizar diversas actividades, como la evaluación del estado de salud de los recién nacidos, el control de signos vitales y la administración de medicamentos y tratamientos, según lo indicado por el médico tratante. Asimismo, deben monitorear constantemente a los pacientes y estar preparados para actuar de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación.

Además, durante la jornada, es importante que el equipo de enfermería mantenga un adecuado registro de las intervenciones realizadas y la evolución de los pacientes, como lo señala la Guía de Práctica Clínica para la atención en salud del recién nacido (*Para Padres y Cuidadores*, n.d.), emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social. Este registro debe incluir información detallada sobre los medicamentos administrados, las dosis, la frecuencia y cualquier observación relevante sobre la condición del paciente.

Por último, durante la jornada laboral, el equipo de enfermería debe trabajar en estrecha colaboración con otros profesionales de la salud, como médicos especialistas, terapeutas

respiratorios y de rehabilitación, y personal de apoyo técnico. De esta manera, se puede garantizar una atención integral y multidisciplinaria para los neonatos, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre los miembros del equipo de salud son fundamentales para garantizar la mejor atención posible para los pacientes neonatales.

1.9.2. Hospitalización-Pediátrica:

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de hospitalización pediátrica de la E.S.E HUS, el jefe y los dos auxiliares de enfermería encargados del servicio tienen una importante responsabilidad en la atención y cuidado de los pacientes pediátricos. Este servicio es fundamental para el cuidado y tratamiento de enfermedades pediátricas de alta complejidad, lo que implica un alto nivel de especialización y atención constante por parte del equipo de enfermería.

Durante su jornada laboral, el jefe de enfermería y los auxiliares deben realizar diversas actividades, como la administración de medicamentos, la realización de curaciones y el control de signos vitales, según lo indicado por el médico tratante. Asimismo, deben monitorear constantemente a los pacientes y estar preparados para actuar de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación. En este sentido, es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de comunicación eficientes y protocolos claros para la gestión de situaciones de emergencia.

Además, durante la jornada laboral, es importante que el equipo de enfermería se asegure de la correcta gestión de los recursos y suministros necesarios para la atención de los pacientes en hospitalización pediátrica. Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (*POLÍTICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD Ministerio de Salud y Protección Social, n.d.*), es fundamental garantizar la disponibilidad de medicamentos, insumos y equipos médicos para

asegurar la atención y tratamiento adecuados a los pacientes. En este sentido, el equipo de enfermería debe realizar una adecuada gestión de inventarios y reportar oportunamente cualquier deficiencia o necesidad de suministros al área encargada.

1.9.3. Cuidados Intensivos e Intermedios Neonatal.

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de cuidados intensivos e intermedios neonatal de la E.S.E HUS, el jefe y los dos auxiliares de enfermería encargados del servicio tienen una gran responsabilidad en la atención y cuidado de los neonatos, este servicio es de alta complejidad y requiere de un equipo de enfermería altamente capacitado y especializado para brindar una atención de calidad a los pacientes neonatales.

Durante su jornada laboral, el jefe de enfermería y los auxiliares deben realizar diversas actividades, como la administración de medicamentos y la aplicación de terapias, según lo indicado por el médico tratante. Asimismo, deben estar preparados para actuar de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación, para lo cual es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de comunicación eficientes y protocolos claros para la gestión de situaciones críticas.

Además, en los servicios de cuidados intensivos e intermedios neonatal, es fundamental la implementación de sistemas de monitoreo continuo para los pacientes. Estos sistemas permiten la detección temprana de cualquier anomalía y facilitan la toma de decisiones para el equipo médico y de enfermería. Por esta razón, es importante que el equipo de enfermería esté capacitado en el uso de estos sistemas y cuente con un plan de mantenimiento preventivo para garantizar su correcto funcionamiento.

Adicionalmente, el equipo de enfermería debe garantizar la implementación de prácticas de higiene y control de infecciones para prevenir la transmisión de enfermedades y reducir el riesgo de infecciones nosocomiales. Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (Bernal et al., n.d.), la higiene de manos es una práctica clave para prevenir la transmisión de infecciones en el entorno hospitalario. Por lo tanto, es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de lavado de manos eficientes y protocolos claros para su uso adecuado.

1.9.4. Medicina Interna

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de medicina interna de la E.S.E HUS, el jefe y los auxiliares de enfermería encargados del servicio tienen una importante responsabilidad en la atención y cuidado de los pacientes internados. Según la Organización Mundial de la Salud (*Enfermedades No Transmisibles*, n.d.), la medicina interna es la especialidad médica que se ocupa de la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades en adultos, lo que implica un alto nivel de complejidad en el cuidado y atención de los pacientes por parte del equipo de enfermería.

Durante su jornada laboral, los jefes de enfermería y sus auxiliares deben realizar diversas actividades, como la administración de medicamentos, la realización de curaciones y el control de signos vitales, según lo indicado por el médico tratante. Asimismo, deben monitorear constantemente a los pacientes y estar preparados para actuar de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación. En este sentido, es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de comunicación eficientes y protocolos claros para la gestión de situaciones críticas.

Además, en el servicio de medicina interna, es común que los pacientes requieran la realización de procedimientos invasivos y la administración de terapias complejas, como la nutrición

parenteral o la hemodiálisis. Por lo tanto, es fundamental que el equipo de enfermería tenga un alto grado de especialización y capacitación en estas técnicas, y que cuenten con los recursos y equipos necesarios para su realización.

El trabajo del equipo de enfermería en el servicio de medicina interna es fundamental para el cuidado y tratamiento de los pacientes internados. Para garantizar una atención de calidad, es necesario que el equipo de enfermería cuente con una adecuada capacitación, recursos y sistemas de información y comunicación eficientes y confiables para la gestión de situaciones críticas y la realización de procedimientos complejos.

1.9.5. Urgencias General Adulto

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de urgencias adulto de la E.S.E HUS, el jefe y los auxiliares de enfermería tienen una gran responsabilidad en la atención y cuidado de los pacientes adultos que llegan con diferentes patologías y condiciones de salud. En muchas ocasiones el servicio de urgencias es el inicio del proceso de atención médica, además se debe tener en cuenta que la atención brindada en esta área puede ser determinante en la evolución del paciente.

Durante su jornada laboral, el jefe de enfermería y los auxiliares deben realizar diversas actividades, como la valoración inicial del paciente, la administración de medicamentos, la realización de procedimientos invasivos, la toma de muestras para exámenes y la monitorización de los signos vitales. Además, deben estar preparados para actuar de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación, para lo cual es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de comunicación eficientes y protocolos claros para la gestión de situaciones críticas.

En el servicio de urgencias adulto, la gestión del flujo de pacientes es un aspecto crítico para garantizar la atención oportuna y eficiente de los pacientes, por ello, se requiere de un enfoque basado en la gestión de procesos para el manejo de los pacientes en el servicio de urgencias, lo que implica la identificación de los procesos críticos y la implementación de estrategias para mejorarlos.

1.9.6. Hospitalización Ginecoobstretica

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de hospitalización ginecoobstétrica de la E.S.E HUS, el equipo de enfermería tiene una gran responsabilidad en el cuidado y atención de las pacientes embarazadas y postparto. Según la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (*Plan Estratégico FIGO 2021–2030 / Figura, n.d.*), los servicios de obstetricia y ginecología son fundamentales para la salud materna y neonatal, por lo que es esencial contar con un equipo de enfermería capacitado y especializado para brindar una atención de calidad.

Durante su jornada laboral, el equipo de enfermería debe realizar diversas actividades, como la evaluación del estado de salud de las pacientes, el monitoreo de signos vitales y la administración de medicamentos según lo indicado por el médico tratante. Asimismo, deben estar preparados para actuar de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación, para lo cual es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de comunicación eficientes y protocolos claros para la gestión de situaciones críticas.

Además, en los servicios de hospitalización ginecoobstétrica, es fundamental la implementación de sistemas de monitoreo continuo para las pacientes, especialmente durante el parto y postparto, estos sistemas permiten la detección temprana de cualquier anomalía y facilitan la toma de decisiones en tiempo real por parte del equipo de enfermería y médico tratante.

Por otro lado, también es importante contar con protocolos claros para la prevención y control de infecciones, especialmente en pacientes en proceso de recuperación de una cesárea o en proceso de parto, ya que estas son intervenciones quirúrgicas que aumentan el riesgo de infecciones. Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (Bernal et al., n.d.), la implementación de medidas de bioseguridad y el cumplimiento riguroso de protocolos de asepsia y antisepsia son fundamentales para reducir la incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud.

1.9.7. Cuidados Intensivos e Intermedio Pediátrico

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de cuidados intensivos e intermedio pediátrico de la E.S.E HUS, el equipo de enfermería tiene la responsabilidad de brindar atención especializada y de alta calidad a los pacientes pediátricos. Según la Sociedad Colombiana de Pediatría (*Home - Sociedad Colombiana de Pediatría | SCP*, n.d.) en su publicación de 2015 “Lineamientos para el cuidado del paciente pediátrico en la unidad de cuidados intensivos y unidad de cuidados intermedios pediátricos” consideran este servicio de alta complejidad, el cual requiere de un equipo de enfermería altamente capacitado y especializado para brindar una atención integral y oportuna.

En este servicio, el equipo de enfermería debe estar preparado para responder de manera inmediata ante cualquier emergencia o complicación en los pacientes pediátricos. Por lo tanto, es fundamental que el equipo de enfermería cuente con sistemas de comunicación eficientes y protocolos claros para la gestión de situaciones críticas, así como con un plan de contingencia en caso de desastres.

Además, en los cuidados intensivos e intermedios pediátricos, es importante la implementación de métodos de monitoreo continuo para los pacientes, que permitan la detección temprana de

cualquier anomalía y faciliten la toma de decisiones en la atención de los pacientes, estos métodos deben medir y registrar diversos parámetros fisiológicos, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la saturación de oxígeno, entre otros.

Otra actividad fundamental en el turno de enfermería en el servicio de cuidados intensivos e intermedio pediátrico es la administración de medicamentos y terapias, según lo indicado por el médico tratante. Es fundamental que los profesionales de enfermería posean un amplio conocimiento sobre la utilización y aplicación de medicamentos, así como de las posibles consecuencias negativas y restricciones.

En el servicio de cuidados intensivos e intermedios pediátrico es fundamental la implementación de medidas de control de infecciones, según lo indicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (*Infection Prevention and Control during Health Care When Coronavirus Disease (COVID-19) Is Suspected or Confirmed*, n.d.). Estas medidas incluyen el uso de equipo de protección personal, la higiene de manos y la limpieza y desinfección adecuada de equipos y superficies, para prevenir la propagación de infecciones en el hospital.

1.9.8. Urgencias Pediátricas

En el servicio de Urgencias Pediátricas de la E.S.E HUS, la jornada de un turno de enfermería está diseñada para garantizar la atención oportuna y de calidad a los pacientes pediátricos que llegan al servicio. Para lograr esto, es necesario contar con un equipo de enfermería altamente capacitado y con experiencia en la atención de urgencias pediátricas. Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, la atención en urgencias pediátricas debe ser ágil y eficiente, con el fin de reducir la morbilidad infantil.

Durante la jornada de un turno de enfermería en el servicio de Urgencias Pediátricas, es necesario realizar un adecuado triage para priorizar la atención de los pacientes según su estado de salud, esto permite identificar de manera temprana los casos más graves y garantizar una atención oportuna y eficiente.

Además, en el servicio de Urgencias Pediátricas es importante contar con un sistema de registro y seguimiento de los pacientes que permite monitorear su evolución y garantizar que reciban los tratamientos necesarios.

Por último, es fundamental que el equipo de enfermería en el servicio de Urgencias Pediátricas cuente con las habilidades y competencias necesarias para manejar situaciones de emergencia y crisis.

1.9.9. Hospitalización Quirúrgica Especializada

El servicio de Hospitalización Quirúrgica Especializada es un área crítica en la que se brinda atención médica especializada a pacientes que han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas complejas. En este sentido, el equipo de enfermería juega un papel fundamental en la atención de estos pacientes, ya que su labor es asegurar que los pacientes tengan una recuperación efectiva y una estancia hospitalaria segura y cómoda.

Durante un turno en el servicio de Hospitalización Quirúrgica Especializada, los enfermeros deben garantizar una atención constante y continua a los pacientes, monitoreando su estado de salud y detectando cualquier posible complicación. Además, deben administrar los medicamentos prescritos, así como cualquier tratamiento complementario que se requiera para la recuperación del paciente.

El servicio de Hospitalización Quirúrgica Especializada requiere una alta precisión en la gestión de los recursos materiales y humanos. Por lo tanto, el equipo de enfermería debe asegurarse de que los recursos estén disponibles y sean utilizados de manera óptima.

1.9.10. Hospitalización Cirugía General

La hospitalización en cirugía general es una parte crítica de la atención médica en la que se proporciona atención médica especializada a pacientes que han sido sometidos a procedimientos de diversa complejidad en el área de la cirugía general. Durante un turno en este servicio, los enfermeros tienen la responsabilidad de garantizar una atención constante y continua a los pacientes, monitoreando su estado de salud y detectando cualquier posible complicación. También deben administrar los medicamentos recetados y los tratamientos necesarios para la recuperación del paciente.

La gestión efectiva de los recursos materiales y humanos es fundamental en la hospitalización en cirugía general, es responsabilidad del equipo de enfermería garantizar que los recursos se encuentren disponibles y se utilicen de forma eficiente.

La hospitalización en cirugía general es un servicio crucial que requiere atención constante y continua a los pacientes y la gestión efectiva de los recursos y, el equipo de enfermería juega un papel muy importante en la atención y recuperación de los pacientes, por eso debe estar capacitado y preparado para enfrentar cualquier eventualidad.

1.9.11. Oncología

El Instituto Nacional del Cáncer define oncología como (*Definición de Oncología - Diccionario de Cáncer Del NCI - NCI*, n.d.): “Rama de la medicina especializada en el diagnóstico y tratamiento del cáncer. Incluye la oncología médica (uso de quimioterapia, terapia con hormonas y otros medicamentos para tratar el cáncer), la radioncología (uso de radioterapia para tratar el cáncer) y la oncología quirúrgica (uso de cirugía y otros procedimientos para tratar el cáncer)”.

Dentro de los servicios que la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander tiene habilitados y de los cuales son clasificados como servicios de alta complejidad y alto costo, se encuentran el servicio de la unidad Oncología Adulta y Pediátrica y el servicio Radioterapia. Teniendo en cuenta las condiciones necesarias para dar tratamiento y seguimiento a los pacientes que requieren de dichos servicios, la E.S.E HUS se ha comprometido con ofrecer las mejores soluciones a los pacientes con cáncer, en donde cuenten con servicios accesibles, oportunos e integrales (*Servicio de Radioterapia, Hematología y Oncología Pediátrica y Adultos – Hospital Universitario de Santander*, n.d.).

El servicio de la unidad de Oncología Adulta y pediátrica ofrece los servicios de Quimioterapia, Radioterapia y Braquiterapia, todos ellos cuentan con los profesionales calificados para la atención de los usuarios, realizar el respectivo diagnóstico y planteamiento del tratamiento adecuado.

Servicio de Radioterapia: De acuerdo con la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el servicio de Radioterapia se describe como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Servicio en el que, bajo la responsabilidad de un médico especialista en oncología radioterápica, se llevan a cabo tratamientos con radiaciones ionizantes y terapéuticas asociadas, fundamentalmente en el caso de pacientes oncológicos”.

De acuerdo con lo anterior, la E.S.E HUS cuenta con el equipo humano calificado y apoyo tecnológico para ofrecer este servicio y comprometerse a mejorar la calidad de vida de la comunidad; prestando los servicios de radioterapia 3D: imagen tridimensional del tumor y órganos vecinos; y braquiterapia intracavitaria: complemento de la radioterapia externa para alcanzar mayor dosis y tener mayor control de la enfermedad (utilizada para el tratamiento de la cavidad oral, cavidad uterina, cavidad vaginal). (*Servicio de Radioterapia, Hematología y Oncología Pediátrica y Adultos – Hospital Universitario de Santander, n.d.*)

Servicio de Quimioterapia: A partir de la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el servicio de Quimioterapia se describe como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.) “Servicio de administración de medicamentos oncológicos”.

La E.S.E HUS ofrece el servicio oncológico pediátrico y adulto y en ambos escenarios, cuenta con un equipo multidisciplinario especializado que se encarga de evaluar al paciente para realizar un diagnóstico y/o plantear el tratamiento y pronóstico, ofreciendo tanto al paciente como a su familia lo mejor. Ofreciendo seguimientos al paciente en tratamiento y posterior a la culminación de este (*Servicio de Radioterapia, Hematología y Oncología Pediátrica y Adultos – Hospital Universitario de Santander, n.d.*).

1.9.12. Imagenología

La E.S.E HUS ofrece el servicio de Apoyo Diagnóstico – Imagenología, dedicado a la toma y procesamiento de imágenes y realización de procedimientos de intervencionismo mínimamente invasivos (*Imagenología – Hospital Universitario de Santander, n.d.*).

La resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia describe este servicio como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Servicio dedicado al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades mediante el uso de métodos diagnósticos, las imágenes y datos funcionales obtenidos por medio de radiaciones ionizantes o no ionizantes y otras fuentes de energía”.

De esta forma, la E.S.E HUS cuenta con la tecnología, la infraestructura y el equipo calificado para obtener resultados certeros, de calidad y oportunos, sirviendo de apoyo en la toma de decisiones por parte de los profesionales encargados de dar tratamiento al paciente. El equipo a cargo del servicio (especialistas, jefes de enfermería y auxiliares) vela por el bienestar de los pacientes antes, durante y después de la realización de los procedimientos, indicando las condiciones en las cuales debe prepararse al paciente para asegurar el éxito de la intervención, controlando los niveles de aseguramiento de las salas y ofreciendo lecturas confiables de los resultados.

Dentro de los servicios de apoyo diagnóstico especializado que ofrece la E.S.E HUS de manera intrahospitalaria y ambulatoria se encuentra el servicio de Neumología y Cardiología:

1.9.13. Neumología

Este servicio es descrito por la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Servicio donde se realizan pruebas con el objeto de determinar la condición funcional respiratoria de un paciente”.

Teniendo en cuenta los procedimientos realizados en este servicio, la E.S.E. HUS cumple con la dotación e infraestructura requerida para la realización de las pruebas y el equipo calificado y

especializado (especialista, terapeuta respiratorio, jefe de enfermería y auxiliares) se encarga de asegurar las condiciones para la realización normal y exitosa de los procedimientos, ofreciendo la información respectiva para la preparación de los pacientes previo a la realización de alguna prueba; de igual forma el equipo de especialistas se compromete con la supervisión e interpretación oportuna y confiable de los resultados (*Neumología – Hospital Universitario de Santander, n.d.*).

1.9.14. Cardiología

A partir de la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia se describe este servicio como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Servicio que utiliza métodos y procedimientos para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades o disfunciones del sistema cardiovascular o de sus órganos o de demostración de sus procesos fisiológicos. Diagnóstico y tratamiento cardiovascular”.

La E.S.E HUS dentro de este servicio especializado ofrece la realización de procedimientos de tipo no invasivos, los cuales se refieren a aquellos procedimientos que “no involucran instrumentos que rompen la piel o que penetran físicamente en el cuerpo” (*No Invasivo: MedlinePlus Enciclopedia Médica, n.d.*).

La dotación e infraestructura necesaria para la realización adecuada del procedimiento está disponible para ser utilizada dentro de este servicio mientras que el equipo especializado y calificado (especialista, jefe de enfermería y auxiliar) se encarga de supervisar y asegurar las condiciones para culminar con éxito los procedimientos, velando por el bienestar del usuario y ofreciendo el diagnóstico y tratamiento adecuado según los resultados.

1.9.15. Gastroenterología

Este servicio es ofertado por la E.S.E HUS en consulta externa y en procedimientos ambulatorios especializados. De acuerdo con la American College of Gastroenterology, la gastroenterología es (*¿Qué Es Un Gastroenterólogo? - American College of Gastroenterology, n.d.*) “el estudio de la función normal y las enfermedades del esófago, estómago, intestino delgado, colon y recto, páncreas, vesícula biliar, conductos biliares e hígado. En esencia, toda la actividad normal y las enfermedades de los órganos digestivos son parte del estudio de gastroenterología”.

Dentro de los servicios ofrecidos, se encuentran las Endoscopias digestivas descritas por la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Servicio en el que personal médico especializado mediante el uso de aparatos dotados de fibra óptica o video endoscopio puede realizar procedimientos con fines diagnósticos y/o terapéuticos al interior de las cavidades corporales, con fines diagnósticos y/o terapéuticos.”

Para la realización de cada uno de los procedimientos llevados a cabo dentro de este servicio, la E.S.E HUS cuenta con la dotación e infraestructura requerida para ofrecer un servicio de calidad, teniendo un equipo calificado (especialista, jefe de enfermería y auxiliares) el cual se encarga de brindar la información respectiva para la preparación del paciente previo al procedimiento, realizar de manera cuidadosa y exitosa el procedimiento, asegurar las condiciones para la realización normal del mismo y la entrega de resultados diagnósticos oportunos y confiables.

1.9.16. Consulta externa

La E.S.E HUS ofrece el servicio de Consulta Externa contando con “14 consultorios médicos y 3 salas de procedimientos ambulatorios, en los cuales se ofrecen 48 Especialidades y

Subespecialidades médicas para la atención especializada, bien sea por primera vez, para seguimientos clínicos o controles posoperatorios, apoyando los procesos preventivos, curativos y de rehabilitación para el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios, su familia y cuidadores” (*Consulta Externa – Hospital Universitario de Santander*, n.d.).

Según la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia describe este servicio como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Atención en salud en la cual toda actividad, procedimiento e intervención, se realiza sin necesidad de internar u hospitalizar al paciente que permite la definición de un diagnóstico y conducta terapéutica para el mantenimiento o mejoramiento de la salud del paciente y en ocasiones se realizan tratamientos que son de tipo ambulatorio, realizada por un médico especialista”.

Los pacientes una vez ingresan en el servicio son atendidos por jefes de enfermería y auxiliares que se encargan de informar acerca del estado de su cita y en los casos necesarios, brindar apoyo al médico especialista durante la realización de un procedimiento. Teniendo en cuenta la naturaleza de este servicio, se cuentan con los médicos especialistas adecuados para brindar atención de calidad a cada usuario y ofrecer seguimiento y tratamiento según la especialidad.

1.9.17. Madre Canguro

Este servicio se encuentra clasificado dentro del grupo de servicios a la mujer y la infancia ofrecidos por la E.S.E HUS. Esta institución considera este servicio como una (*Magre Canguro – Hospital Universitario de Santander*, n.d.) “alternativa eficaz y segura para brindar atención integral a los neonatos prematuros (menores de 37 semanas de edad gestacional) y/o de bajo peso al nacer (menores de 2 mil 500 gramos), y evitar posibles complicaciones y secuelas que traerían dichas situaciones, desde el punto de vista médico, psicológico y social”.

Se encuentra ubicado en el segundo piso del edificio de Consulta Externa de la E.S.E HUS en donde la jefe de enfermería y las 2 auxiliares se encargan de la atención de la madre y su bebé, siendo el objetivo principal fortalecer y mejorar las condiciones de salud de los bebés que acuden a este servicio, además de ofrecer acompañamiento a la madre respecto a temas de fortalecimiento de vínculos afectivos con su bebé y formas de alimentación.

1.9.18. Vacunación

Este servicio es ofertado por la E.S.E HUS en el edificio de Consulta Externa. La resolución 3100 de 2019 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia describe este servicio como (*Resolución Número 003100 de 2019, 25 C.E.*): “Servicio en el cual se intervienen a los usuarios mediante las acciones de vacunación, definidas por el Estado como parte de las prestaciones de salud pública para lograr la protección de la población, o solicitadas de forma particular por el médico tratante o por el usuario en su decisión de evitar enfermedades inmunoprevenibles”.

El equipo de jefe de enfermería y auxiliar es el encargado de dar ingreso al usuario próximo a ser vacunado, aplicar la/s dosis respectiva/s y velar por el bienestar del paciente antes y después de la vacunación.

1.9.19. Unidad de quemados

La E.S.E HUS ofrece el servicio de unidad de quemados adultos y pediátricos. De acuerdo con la descripción de la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia este es un servicio (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Destinado específicamente para la atención de adultos o niños según la oferta, con casos críticamente afectados, con disponibilidad de personal médico especializado en "plan quemado””.

Es un servicio que se encarga del manejo integral, recuperación, rehabilitación y tratamiento poshospitalario y ambulatorio de pacientes adultos y pediátricos que sufren algún tipo quemaduras, heridas traumáticas y tratamientos quirúrgicos, según lo definido por la institución (*Servicio Unidad de Quemados – Hospital Universitario de Santander, n.d.*).

La unidad de quemados de la E.S.E HUS cuenta con la dotación, infraestructura y equipo calificado (Especialistas, jefes de enfermería y auxiliares capacitados en cuidados de pacientes quemados) para la oferta de dicho servicio, dentro del cual se realizan actividades de curaciones en pacientes con quemaduras y heridas traumáticas, de injertos y colgajos, retiro de puntos, entre otras. Lo que indica que el talento humano que hace parte de este servicio debe estar lo suficientemente calificado para brindar atención, cuidados y diagnósticos de calidad a los pacientes, velando por su bienestar y salud.

1.9.20. Quirófanos

El área del servicio de quirófanos se posible clasificarlo dentro de las especialidades y subespecialidades quirúrgicas definidas por la E.S.E HUS. La institución ofrece servicios de Urgencias 24 horas, Consulta externa, Interconsultas, Juntas Médicas, Hospitalización, Cirugía programada y Ambulatoria de mediana y alta complejidad (*Subespecialidades – Hospital Universitario de Santander, n.d.*).

De acuerdo con lo anterior, la resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia describe el servicio como (*RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO)*, n.d.): “Destinado a la realización de procedimientos e intervenciones quirúrgicas que requieren recurso médico especializado, estancia hospitalaria, en algunas ocasiones equipamiento específico y de tecnología de punta por procedimiento siempre en salas quirúrgicas”.

La E.S.E HUS cuenta con 7 salas de cirugía dotadas y adecuadas para la realización de procedimientos quirúrgicos de especialidades y subespecialidades, recurriendo a un equipo humano de excelencia (especialistas, jefes de enfermería y auxiliares) encargado de garantizar calidad y seguridad en los procedimientos, así como humanización en los cuidados posteriores a la intervención.

1.9.21. Hemocentro

Dentro de los servicios de apoyo diagnóstico se ubica el servicio de hemocentro ofrecido por la E.S.E HUS. Este servicio se encuentra ubicado dentro de la sede principal de la E.S.E HUS y cuenta con su edificio propio (Hemocentro de Santander) en el que se brinda atención a los usuarios externos e internos del hospital. Cuenta con la dotación, infraestructura y equipo calificado para la realización de cada uno de los procedimientos que se realizan y los servicios que se prestan.

La E.S.E HUS define este servicio como (*Hemocentro – Hospital Universitario de Santander, n.d.*): “Suministro de sangre y/o hemocomponentes de forma segura, oportuna y eficiente, para suplir la demanda de nuestros pacientes intra y extrahospitalarios”.

El servicio además realizar las transfusiones necesarias para suplir la demanda del hospital, recibe donaciones voluntarias de usuarios para dotar el banco de sangre, realiza procedimientos y técnicas para el tratamiento de la sangre y sus componentes y continuamente apoya campañas extramurales de donación de sangre dentro del área metropolitana de Bucaramanga.

1.9.22. Hematología

El Standford Medicine Children’s Health define la hematología como (*Hematology, n.d.*): “el estudio de la sangre y sus desórdenes. Los análisis hematológicos pueden ayudar a diagnosticar la anemia, la infección, la hemofilia, los desórdenes de coagulación y la leucemia”.

La E.S.E HUS cuenta con un equipo de profesionales con amplia experiencia en hematología cuya fortaleza es ofrecer soluciones adecuadas y humanizar la atención en este servicio. Existe todo un proceso de calidad evidenciado desde el diagnóstico, tratamiento, seguimiento y apoyo por parte del equipo hacia el paciente, garantizando la oportunidad y accesibilidad del paciente a un tratamiento justo y digno (*Servicio de Radioterapia, Hematología y Oncología Pediátrica y Adultos – Hospital Universitario de Santander, n.d.*).

2. Información general del proyecto

2.1. Planteamiento del Problema

Las instituciones prestadoras de servicios de salud son todas aquellas entidades estructuradas de manera tal que puedan ofrecer la prestación de servicios eficientes y de calidad. Haciendo alusión a los principios de eficiencia y calidad mencionados anteriormente, toda entidad prestadora de un servicio de salud debe garantizar que las actividades que en esta se realicen, adopten en sus procesos las buenas prácticas que minimicen los riesgos asociados al bienestar y preservación de la dignidad del paciente.

De esta forma, cuando una institución prestadora de un servicio de salud desconoce su capacidad tecnológica o existe una asignación inadecuada de recursos, se ve afectada en gran medida la oportunidad, accesibilidad, seguridad y continuidad en la prestación del servicio, definidos por el Ministerio de Salud y Protección Social en: Los atributos de la calidad en la atención en salud (*Atributos de La Calidad En La Atención En Salud, n.d.*).

La resolución 3100 de 2019 emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social, corresponde a la normativa que sustenta la operabilidad de la E.S.E HUS, en la que se definen los procedimientos y condiciones mínimas que habilitan los servicios de los prestadores de servicios

de salud (*Resolución Número 003100 de 2019, 25 C.E.*). Esta resolución resalta que el prestador debe cumplir con un grupo de estándares y criterios de habilitación, dentro de los cuales se encuentra el estándar de dotación, en el que se definen los equipos biomédicos necesarios para la prestación de los servicios ofrecidos por el hospital y será considerado necesario para la realización del siguiente proyecto.

Actualmente, en búsqueda de la excelencia en la atención al usuario, la E.S.E HUS encamina esfuerzos para alcanzar la acreditación y se hace necesario el cumplimiento de los requisitos establecidos por el ente acreditador. La resolución 5095 de 2018, por la cual se adopta el Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia en su versión 3.1, define los estándares de acreditación para Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que ofrecen servicios ambulatorios, hospitalarios o ambos (*Resolución Número 0005095 de 2018, 2018*). De este manual, se destaca el estándar 132 – GT1 (Gestión de la tecnología) en el que, para dar cumplimiento se debe ejecutar, entre otros criterios, el criterio 2: análisis de la relación oferta – demanda. El anterior criterio define el enfoque de la metodología de asignación de elementos de dotación hospitalaria que se pretende desarrollar como resultado del siguiente proyecto, ya que nacionalmente no existe un documento en el que se establezcan las relaciones de la cantidad de equipos biomédicos asociados a la demanda.

De acuerdo con lo expuesto, el proyecto contribuirá con la realización de un método de gestión adecuada de los equipos biomédicos atendiendo a la normativa y criterios establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social (pertinencia práctica y metodológica).

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Diseñar una metodología que permita la asignación adecuada de los elementos de dotación hospitalaria que son utilizados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS, a partir de un análisis de oferta-demanda.

2.2.2. Objetivos Específicos

- 1.** Identificar los elementos de dotación hospitalaria compartidos entre los servicios asistenciales de la E.S.E HUS, y aquellos en los que no se describa una relación de asignación de recursos, de acuerdo con lo establecido en la resolución 3100 de 2019.
- 2.** Priorizar los elementos de dotación críticos a partir del análisis de capacidad instalada de equipos biomédicos utilizados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS, y de acuerdo con lo establecido en la resolución 3100 de 2019.
- 3.** Diseñar la metodología de asignación de los elementos de dotación hospitalaria, resultantes de la priorización, teniendo en cuenta el análisis oferta-demanda de los servicios asistenciales de la E.S.E HUS que intervienen.
- 4.** Implementar la metodología diseñada en dos equipos biomédicos, resultantes de la priorización, que sean utilizados en los servicios asistenciales de la E.S.E HUS.

3. Marco de Referencia

3.1. Marco de antecedentes

El servicio de urgencias se presenta como uno de los de mayor complejidad, por el alto flujo de pacientes y por la variedad de situaciones con las que se puede encontrar el personal encargado

del área, Jennyfer Stefanía López Rivas en su trabajo de grado para optar al título de especialista en administración de servicios de salud titulado *“Diseño de estrategias para disminuir la sobreocupación del servicio de urgencias de la IPS universitaria – servicios de salud universidad de Antioquia en el años 2021”* publicado en el año 2021, muestra cómo en muchas ocasiones los problemas de sobreocupación en los servicios de atención en salud se presentan por ineficiencias en los procesos institucionales, en donde al no tener una metodología clara y definida, contribuyen con el aumento de casos donde no es posible prestar la atención en salud de la mejor manera posible al usuario, con lo que consecuentemente se ven afectadas la calidad, la oportunidad y la seguridad en la atención por parte del prestador de servicios de salud (López, 2021), razón por la cual las IPS se ven en la necesidad de comenzar a implementar procedimientos que permitan garantizar a los pacientes una atención de calidad en donde se vele por su bienestar y dignidad en su paso por los servicios asistenciales que requiera.

La sobreocupación se presenta como un problema de importante magnitud en la E.S.E HUS, donde los equipos biomédicos con los que cuenta cada servicio asistencial del hospital, en muchos casos no son necesarios para cubrir con la respectiva que demanda. Si bien es cierto, cada servicio tiene particularidades donde no es posible asumir que los equipos biomédicos necesarios se puedan estimar partiendo de la capacidad en camas disponibles, se pueden tener puntos en comunes que originen esta sobreocupación.

Jhon Sebastián Garcés Rodríguez en el plan de proyecto de su trabajo de grado para optar al título de especialista en gerencia de mantenimiento titulado *“Modelo de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos en la unidad de cuidados intensivos de salud vital de Colombia IPS SAS”* publicado en el presente año (2022), proporciona una clasificación para equipos biomédicos en niveles de riesgo, de acuerdo al Decreto 4725 de 2005 emitido por el Ministerio de Salud y

Protección Social y la ECRI, autoridad mundial e independiente en tecnología y seguridad sanitaria (*About ECRI*, n.d.), que contempla 3 niveles de riesgo (alto, mediano y bajo) relacionado con el uso y posible fracaso en el uso de los dispositivos, basado en los criterios definidos en el decreto 4725 de 2005 respecto a “*duración del contacto con el cuerpo, grado de invasión y efecto local contra efecto sistémico*” (*Decreto Número 4725 de 2005*, 2005)

El autor del proyecto mencionado anteriormente clasifica en la tabla 2 los equipos biomédicos de alto riesgo, definiéndolos así “*dispositivos para el mantenimiento de la vida; equipos de resucitación y otros cuya falla o mal uso puede producir daños graves al paciente u operador*” (Garcés, 22 C.E.).

Figura 4.

Equipos Biomédicos de Alto Riesgo

NIVEL DE RIESGO ALTO	EQUIPOS BIOMÉDICOS
Dispositivos para el mantenimiento de la vida; equipos de resucitación y otros cuya falla o mal uso puede producir daños graves al paciente u operador. ²¹	Unidades de anestesia Monitores de apnea Unidades de autotransfusión Desfibriladores Sistemas de diagnóstico radiológico Equipos de electrocirugía Unidades de bypass Incubadoras Bombas de infusión Bombas intra-aorta, láseres, oxímetros Analizadores y monitores de oxígeno Marcapasos Unidades de diálisis Unidades de fármaco emulsificación Monitores variables fisiológicas Humificadores Esterilizadores Aspiradores Torniquetes neumáticos Ventiladores mecánicos Monitores transcutáneos Capnógrafos Resucitadores cardiacos y pulmonares Reguladores de succión traqueal Unidades medidoras de presión sanguínea Calentadores

Fuente: Tomado de (Garcés, 22 C.E.)

Es así como la anterior información resulta relevante para la realización del trabajo a realizar, en donde dicha clasificación se convierte en un criterio de importancia al momento de priorizar los elementos de dotación hospitalaria para los cuales se implementará la metodología producto del siguiente proyecto.

La autora Isabel Cristina Ríos Cuartas menciona en su proyecto de grado para optar al título de Magister en Gestión Tecnológica titulado “*lineamientos para la política de gestión de equipos biomédicos de uso hospitalario basados en los estándares internacionales ISO 55001, ISO 31000 y tecnovigilancia*” 11 lineamientos definidos para la gestión de equipos biomédicos de uso hospitalario basados en estándares internacionales, de los cuales destaca el lineamiento 6.1, el cual menciona la importancia de contar con una estrategia para la identificación y evaluación de necesidades de equipos biomédicos, dentro del cual se establecen algunos ítems de calificación tales como tener una estrategia y objetivos de Gestión de Activos, contar con un correcto análisis de la demanda además de realizar una Planeación Estratégica y una planeación de Gestión de Activos (Ríos, 2021), también menciona la importancia de la evaluación y gestión del riesgo así como la participación de los interesados en el correcto funcionamiento de cada uno de los servicios asistenciales.

3.2. Marco Teórico

De acuerdo con García Servén (1993,77) en (González et al., 2004) “*la accesibilidad que una población tenga a los servicios ofrecidos, es lo que permitirá evaluar su utilización*”. Partiendo de este hecho, se hace importante evaluar la accesibilidad en un primer momento al sistema de salud en la región y más específicamente en la E.S.E HUS, para así planificar la oferta de servicios en relación con la demanda con el fin de hacer una mejor utilización de los recursos.

Según Nagel (1991) en (Puig, n.d.), una asignación de recursos implica que se tiene algo de valor; y de la misma manera se necesita para este algo un mecanismo de toma de decisión; de este mecanismo se desprenden personas o procesos que reciben un beneficio o una carga y también se debe establecer algún criterio explícito o implícito para determinar, el debido procedimiento donde se tengan claro los beneficios y quienes son los beneficiados de esta asignación. La asignación de recursos también implica analizar la oferta, es decir, los recursos y su relación con la demanda la cual en la mayoría de los casos corresponde a personas, entendida como los destinatarios reales o potenciales de tales recursos.

Los mecanismos de asignación deben contar con algún criterio de evaluación; sin embargo, no existe acuerdo sobre cuáles son los criterios que deben ser tenidos en cuenta para la evaluación en el sector público (Rossell, 1993) en (Puig, n.d.).

(Gestión de Recursos, n.d.) considera que la Gestión de los Recursos del Proyecto incluye “los procesos necesarios para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto”.

Muestreo del trabajo

(Kanawaty, 1996) destaca la importancia del muestreo del trabajo como una herramienta valiosa en la optimización del rendimiento de la producción en la industria. El uso de técnicas de muestreo estadístico y observaciones aleatorias permiten la determinación precisa del porcentaje de aparición de una actividad o grupo de actividades, lo que permite obtener una visión completa del tiempo productivo e inactivo tanto de las máquinas como de los trabajadores.

Es importante destacar que el uso del muestreo del trabajo requiere una planificación adecuada y la definición clara de los objetivos a alcanzar. La aplicación incorrecta de esta técnica puede

llevar a resultados inexactos y, por lo tanto, a decisiones incorrectas en cuanto a la asignación de recursos y la mejora del rendimiento.

En resumen, el muestreo del trabajo es una herramienta eficaz para medir la eficiencia del trabajo y mejorar la productividad en la industria, y se debe aplicar con cuidado y atención para obtener resultados precisos. Kanawaty es uno de los autores que ha contribuido significativamente en la literatura técnica sobre esta técnica y su aplicación en la industria.

De acuerdo con la Organización Mundial del Trabajo, para la correcta implementación del muestreo de trabajo se deben considerar diversos aspectos. Entre ellos, es fundamental definir un nivel de confianza y un margen de error admisible. Asimismo, es crucial determinar adecuadamente el tamaño de la muestra a utilizar en el estudio (Kanawaty, 1996).

Cálculo del tamaño de la muestra

La estimación de la muestra es un proceso fundamental en cualquier estudio de tiempos, ya que permite determinar el número de observaciones necesarias para obtener una precisión aceptable en los resultados. La muestra se define como un subconjunto representativo de la población total, que se utiliza para obtener información acerca del comportamiento de la variable en cuestión. En el caso de los estudios de tiempos, la muestra consiste en un conjunto de observaciones del tiempo requerido para realizar una tarea o proceso determinado.

Existen varios métodos para estimar el tamaño de la muestra en estudios de tiempos. Uno de los métodos más comunes es el método de la fórmula de Cochran, que se basa en la varianza y el error de muestreo esperado para la estimación del tiempo medio de un trabajo. Esta fórmula se puede aplicar a una variedad de situaciones y proporciona un tamaño de muestra recomendado para lograr un nivel deseado de precisión y confiabilidad (Groover, n.d.).

Otra técnica ampliamente utilizada es la fórmula de Taylor, que se basa en la variabilidad de los tiempos de trabajo y el nivel deseado de precisión para la estimación del tiempo medio de un trabajo. Esta fórmula también puede ser aplicada en diferentes situaciones y proporciona una estimación del tamaño de muestra (Barnes & Ladas, 2014).

Otro método para estimar la muestra es el muestreo aleatorio simple, que se basa en la selección aleatoria de una muestra de la población total. Este método se utiliza cuando no se conoce la desviación estándar de la población y se desea obtener una muestra representativa de la población. El tamaño de la muestra se determina mediante una fórmula que considera la variabilidad de los tiempos, el nivel de confianza y el margen de error deseados.

La estimación de la muestra es un paso crítico en cualquier estudio de tiempos, ya que permite obtener resultados precisos y representativos de la población total. Los métodos para estimar la muestra varían dependiendo de la información disponible acerca de la población, la variabilidad de los tiempos y los objetivos del estudio. La elección del método adecuado dependerá de las características específicas del estudio y de los recursos disponibles.

Valoración de ritmo

El proceso de valoración del ritmo de trabajo es esencial para determinar la velocidad con la que los trabajadores realizan sus actividades y, por ende, establecer el tiempo tipo que el trabajador promedio puede mantener en la ejecución de sus tareas. Es importante destacar que el ritmo óptimo varía de un operario a otro y depende de factores como el esfuerzo físico necesario para cada tarea, los cuidados requeridos en su ejecución, y la formación, experiencia y habilidades del trabajador.

Para llevar a cabo la valoración del ritmo, es fundamental contar con una escala numérica estandarizada que permita comparar y calcular de manera precisa el ritmo de trabajo observado

con el ritmo tipo. Actualmente, existen diversas escalas de valoración, siendo la escala de valoración porcentual la más utilizada. En esta escala, el valor 100 representa el desempeño de tipo. Si el observador percibe que la actividad se está realizando a una velocidad inferior a la normal, se aplicará un factor menor a 100. Por otro lado, si el observador percibe que la actividad se realiza a una velocidad superior, entonces se aplicará un factor superior a 100, lo anteriormente explicado se muestra en la figura 5:

Figura 5.

Escalas de valoración de ritmo.

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable ¹	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(m/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

¹ Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.

Fuente: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study.

Fuente: Recuperado de, (Kanawaty, 1996).

Una vez que se ha calculado la valoración del ritmo, esta puede ser empleada como un coeficiente por el cual se multiplica el tiempo registrado durante la observación, con el fin de obtener el tiempo asignado, como se muestra en la siguiente formula:

$$\text{Tiempo observado} \times \text{Valor atribuido} = \text{Tiempo asignado}$$

Suplementos

Según Kanawaty, el contenido de trabajo de una tarea u operación se define como la cantidad de trabajo que debe hacerse para terminarla, tomando en cuenta el tiempo necesario de descanso para recuperar el cansancio generado por la actividad (Kanawaty, 1996). Los suplementos son una compensación para la fatiga y el descanso adicional que se requiere después de realizar una tarea, y no deben utilizarse como margen de elasticidad. Sin embargo, calcular los suplementos con precisión para una tarea específica es difícil debido a los diversos factores que influyen en ellos (Kanawaty, 1996).

Estos factores incluyen: Los factores relacionados con el individuo, como el peso y la curva de aprendizaje del trabajador; de igual manera incluyen los factores relacionados con la naturaleza del trabajo, como la posición de pie o sentado y el uso de la fuerza; y por ultimo los factores relacionados con el medio ambiente, como la temperatura, humedad, ruido y polvo (Kanawaty, 1996).

La evaluación de suplementos que se aplican uniformemente a diversas operaciones o elementos en los trabajos es recomendada debido a que calcularlos con precisión para una tarea específica puede ser difícil. Es importante señalar que la OIT no ha adoptado normas relativas a la determinación de suplementos (Kanawaty, 1996).

El suplemento por descanso según Kanawaty, es una compensación que se agrega al tiempo básico

de trabajo con el objetivo de permitir al trabajador recuperarse de los efectos físicos y psicológicos generados por la realización de una tarea en ciertas condiciones, así como para atender a sus necesidades personales. Los suplementos por descanso se dividen en dos componentes principales: suplementos fijos y suplementos variables.

Los suplementos fijos incluyen los suplementos por necesidades personales, que se aplican en caso de que el trabajador deba abandonar el puesto de trabajo por cuestiones personales inevitables, y los suplementos por fatiga básica, que son una cantidad constante para compensar la energía consumida en la realización de la tarea y combatir la monotonía.

Los suplementos variables se añaden en casos donde las condiciones de trabajo difieren significativamente de las indicadas, como en condiciones ambientales inadecuadas, aumentos en el esfuerzo y la tensión requeridos para llevar a cabo la tarea, entre otros factores.

En la determinación del tiempo tipo en ciertas situaciones se hace necesario incluir otros suplementos además del suplemento por descanso. En este sentido, existen dos tipos de suplementos adicionales que se pueden considerar:

Suplementos por contingencias: se trata de un pequeño margen que se añade al tiempo tipo con el fin de prever los añadidos de trabajo o retrasos legítimos que aparecen de forma esporádica e impredecible, y que no justifican ser medidos con exactitud (Kanawaty, 1996).

Suplementos por razones de política de la empresa: esta cantidad, no vinculada a las primas, se incorpora al tiempo tipo o a alguno de sus componentes (por ejemplo, el contenido del trabajo), con el propósito de que, en circunstancias excepcionales, un nivel determinado de desempeño corresponda a un nivel satisfactorio de ganancias (Kanawaty, 1996).

3.3. Marco Normativo o Legal

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los términos asociados a la normativa legal expuesta posteriormente, se define como:

- **Estándar:** Patrón que define los criterios mínimos de un servicio de salud.
- **Inscripción:** Es el proceso que realizan las personas naturales o jurídicas ante la secretaría de salud departamental o distrital o la entidad que tenga a cargo dichas competencias, con el objeto de ser autorizados para funcionar como prestador de servicios de salud dentro de su jurisdicción.

La Resolución 3100 de 2019 emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social, describe los procedimientos y las condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud, así como la adopción del Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud, en esta se define que *“Las condiciones tecnológicas y científicas tienen como misión proteger y dar seguridad a los usuarios al garantizar el cumplimiento de unos criterios mínimos para el funcionamiento de los servicios que cualquier tipo prestador de servicios de salud habilite, a partir de los estándares de habilitación”*.

- **Numeral 8.3.1.2 define Dotación como** *“Las condiciones mínimas e indispensables que garantizan los equipos biomédicos necesarios, así como sus mantenimientos, para la prestación de los servicios de salud con el menor riesgo posible”*.

De igual forma, en la resolución 3100 se resalta la obligatoriedad del **Numeral 11.1**. Estándares y criterios aplicables a todos los servicios en el que el **numeral 11.1.3**. Estándar de dotación, específicamente el **numeral 5** define que *“La suficiencia de equipos biomédicos está relacionada*

con la frecuencia de uso de los mismos, incluyendo los tiempos del proceso de esterilización, cuando aplique”.

La Resolución 5095 de 2018 emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social, por la cual se adopta el “Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia versión 3.1.”, define los estándares de acreditación para Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que ofrecen servicios ambulatorios, hospitalarios o ambos.

- **Estándar 132- GT1** asociado a los estándares de gestión de la tecnología, enfatiza que “*La organización cuenta con un proceso para la planeación, la gestión y la evaluación de la tecnología*”. Dentro del cual, para su cumplimiento, **se hace necesario** considerar el criterio 2 de este estándar: *análisis de la relación oferta – demanda*.

Durante la elaboración de la clasificación pertinente respecto a los elementos de dotación hospitalarias que serán seleccionados para la implementación de la metodología a desarrollar se considera relevante la comprensión de los términos que proporciona la normativa expuesta:

- **Cuenta con:** Es la existencia obligatoria y permanente del talento humano, **dotación**, medicamentos, dispositivos médicos e insumos dentro de un servicio de salud.
- **Disponibilidad:** Es la existencia obligatoria del talento humano, **dotación**, medicamentos, dispositivos médicos e insumos en el servicio en el momento en que se requieran y mientras se oferte y se preste, pueden estar ubicados fuera del servicio, asegurando que se encuentren en permanente disposición y fácil localización para brindar una atención oportuna sin poner en riesgo la integridad y vida del paciente.
- **Relación uno – uno:** Corresponde a la relación existente entre cama, cubículo, sala o paciente en la que se especifica que, por cada uno de los anteriores, se contaría

obligatoriamente con el talento humano, **dotación**, medicamentos, dispositivos médicos e insumos dentro de un servicio de salud.

Para el siguiente proyecto, el término *relación uno – uno* se convertirá en un filtro importante para la selección de los elementos de dotación hospitalaria que harán parte del estudio pues, aquellos en los que evidencie esta relación, serán excluidos puesto que, atendiendo a la normativa (Resolución 3100 de 2019) ya cuentan con un criterio de asignación, en este caso, de dotación.

4. Metodología del proyecto

Considerando que la finalidad del siguiente proyecto de grado corresponde al diseño e implementación de una nueva metodología de asignación de la dotación actual de la E.S.E HUS, se busca dar una respuesta al cómo se va a realizar este proceso. Partiendo de un análisis de la situación actual en donde se tenga en cuenta todos los aspectos que influyen en la asignación tales como, la capacidad instalada de cada uno de los servicios involucrados, distribución de los equipos y el talento humano a cargo de la manipulación de estos, es posible aportar una solución real al problema, donde posteriormente se planteen indicadores que verifiquen la efectividad de esta.

Para la estructuración de las propuestas fue necesario realizar 5 etapas, descritas a continuación:

4.1. Pre-Diagnóstico

Esta primera etapa tuvo en cuenta la visita a las instalaciones de la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander y la presentación de los autores del proyecto ante el equipo de trabajo que apoyó la realización de este, en cabeza de la tutora del proyecto, la ingeniera biomédica Sandra Milena Rodríguez Álvarez, encargada del área de mantenimiento de la E.S.E HUS (área interesada en la realización del siguiente proyecto de grado).

A partir de observación directa, los autores identificaron los puntos críticos dentro de los procesos observados que respaldaron la necesidad de la ejecución del proyecto, tales como, almacenamiento inadecuado de los elementos de dotación hospitalaria, identificación de incumplimientos de requerimientos de los pacientes respecto al uso de dichos elementos en algunos de los servicios ofertados por la E.S.E HUS que reflejaban fallas en la distribución actual de los equipos biomédicos, entre otros.

Debido al desconocimiento por parte de los autores acerca de los procesos realizados en el hospital, se realizó la solicitud de la información necesaria para suplir los vacíos de conocimiento y de esta manera, lograr la sinergia entre los resultados del proyecto y la necesidad de la E.S.E HUS.

4.2. Diagnóstico de los Procesos

En la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, el personal encargado del control, vigilancia y mantenimiento de los equipos biomédicos, señala cómo la distribución y asignación de los elementos de dotación hospitalaria es un proceso crítico dentro de sus operaciones, ya que no se está garantizando a sus pacientes en todo momento la calidad, la oportunidad y la seguridad además de la accesibilidad, la pertinencia y la continuidad del servicio en cada una de las especialidades con las que se cuenta en la entidad.

Para el diagnóstico de los servicios se emplearon datos primarios, obtenidos a partir de entrevistas al personal de enfermería encargado de cada servicio asistencial ofrecido por la E.S.E HUS, información que se muestra de manera completa en el apéndice A quienes formaron parte importante en el desarrollo de este proyecto, ya que con su apoyo fue posible obtener un panorama mucho más claro y realista sobre la situación actual de la distribución de los equipos.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 56


Adicionalmente y en colaboración con el área de mantenimiento de la E.S.E HUS, se recopiló información relacionada con la disponibilidad de equipos biomédicos en la institución, además de la capacidad instalada y la demanda que se presenta cada servicio.

Para este proyecto, y siguiendo las consideraciones de la ingeniera Sandra Rodríguez, se ha tomado la decisión de considerar la demanda como la máxima capacidad habilitada en cada servicio al momento de realizar el estudio. Es importante destacar que esta determinación se realiza con fines analíticos y para tener una referencia clara de la demanda en cada uno de los servicios del hospital.

Es importante destacar que, a pesar de considerar la demanda como igual a la capacidad instalada en este estudio, en la práctica real puede haber variaciones en la demanda y la capacidad debido a diversos factores, como cambios estacionales o eventos imprevistos. Por lo tanto, este registro de capacidad es actualizado periódicamente y se ajusta según transcurren las jornadas en cada servicio asistencial, tal como se muestra en la figura 6.

Figura 6.

Censo diario de camas - Servicio UCI

CENSO DIARIO DE CAMAS HOSPITALARIAS GMC-GCA-FO-10, Versión 2														CENSO		 HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO	
TURNOS:	DÍA	NOCHE	X	HORA DE REPORTE:	6:00 a. m.									FECHA:	11/05/2023		
PISO	SERVICIO / ÁREA	PISO	DISTRIBUCIÓN	Nº CAMAS HABILITADAS	Nº CAMAS REALES	Nº CAMAS INHABILITADAS	CAUSAS CAMAS INHABILITADAS	Nº CAMAS OCUPADAS	Nº CAMAS ASIGNADAS	Nº CAMAS LIBRES	% OCUPACIONAL	INGRESOS	SALIDAS				
CUIDADO INTENSIVO	UCI INTERMEDIA ADULTOS	7		15	15	0		0	0	15	0%	0	0				
	UCI ADULTOS	4		18	18	0		0	0	18	0%	0	0				
	UCI ADULTOS	3		17	17	0		0	0	17	0%	0	0				
	UCI ADULTOS	1		14	14	0		0	0	14	0%	0	0				
	UCI PEDIÁTRICA	9		6	6	0		0	0	6	0%	0	0				
	UCI INTERMEDIO PEDIATRIA	9		2	2	0		0	0	2	0%	0	0				
	UCI NEONATAL	9		8	8	0		0	0	8	0%	0	0				

Fuente: Tomado del archivo “Censo Camas Mayo 2023” proporcionado por la subgerencia de enfermería de la E.S.E. HUS.

Teniendo en cuenta el alcance de este proyecto, se decidió elegir dos de los equipos biomédicos del hospital para el diseño de las metodologías. Para ello fue necesario realizar una priorización y en consenso con la ingeniera biomédica Sandra Milena Rodríguez Álvarez, encargada del área de mantenimiento de la E.S.E HUS, se optó por realizar esta priorización centrándose en la normativa vigente, desde la cual se establecen los criterios para que los procedimientos cuenten con las condiciones mínimas que habiliten los servicios de salud ofrecidos por el hospital.

Inicialmente, se hace necesario conocer el número de unidades disponibles de cada equipo, así como la actual disposición y asignación de estos dentro de cada servicio ofrecido por el hospital. La distribución actual de los equipos se pudo conocer gracias a la información suministrada por el hospital que consistía en el documento Microsoft Excel “Formato maestro de la tecnología Equipos Biomédicos 2022”.

A partir de la información anterior, tal como se muestra en el apéndice B, se lograron identificar los equipos con mayor número de unidades disponibles, por medio de la tabla 2 y la figura 7 se evidencia que las Bombas de Infusión, los Monitores de Signos Vitales, las Camas Hospitalaria, las Camillas Hospitalaria, los Perfusores, los Glucómetros, las Bombas de Nutrición, los Tensiómetros Manuales, los Fonendoscopios, los Ventiladores Mecánicos, los Laringoscopios, las Cunas Eléctricas y los Desfibriladores, suman entre ellos cerca del 70% del total de equipos biomédicos con los que cuenta el hospital en todos los servicios asistenciales que presta.

Tabla 2.

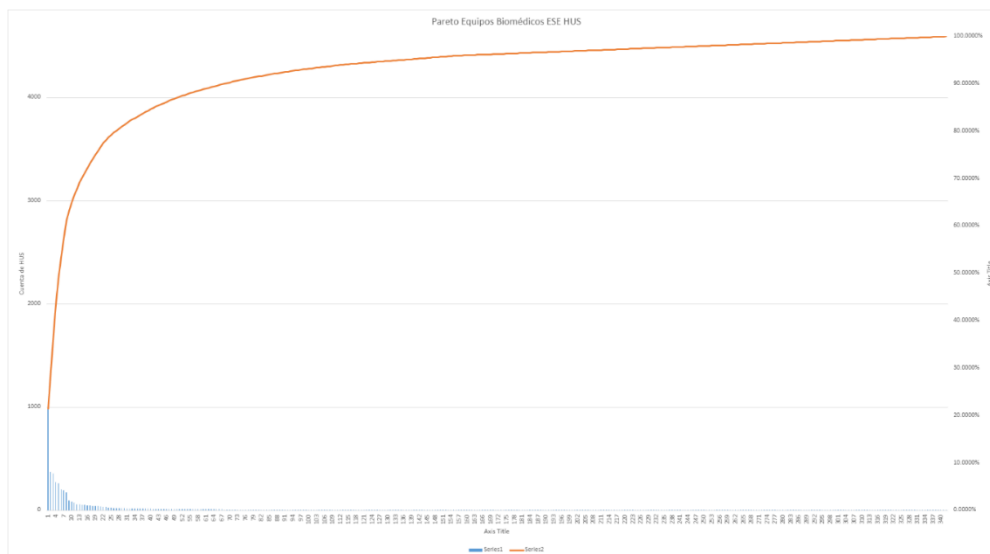
Porcentaje Acumulado Equipos Biomédicos ESE HUS

Tipo de Tecnología	Biomédico			
Etiquetas de fila	Cuenta de Hus	Frecuencia Acumulada	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado
<i>Total general</i>	4593			
Bomba de Infusión	987	987	21.4892%	21.4892%
Monitor de Signos Vitales	372	1359	8.0993%	29.5885%
Cama Hospitalaria	356	1715	7.7509%	37.3394%
Camilla Hospitalaria	273	1988	5.9438%	43.2833%
Perfusor	262	2250	5.7043%	48.9876%
Glucómetro	201	2451	4.3762%	53.3638%
Bomba de Nutrición	191	2642	4.1585%	57.5223%
Tensiómetro Manual	171	2813	3.7231%	61.2454%
Fonendoscopio	92	2905	2.0030%	63.2484%
Ventilador Mecánico	85	2990	1.8506%	65.0991%
Laringoscopio	74	3064	1.6111%	66.7102%
Cuna Eléctrica	57	3121	1.2410%	67.9512%
Desfibrilador	55	3176	1.1975%	69.1487%

Fuente: Adaptado de “Formato maestro de la tecnología Equipos Biomédicos 2022” y elaborado por los autores.

Figura 7.

Diagrama de Pareto Equipos Biomédicos E.S.E HUS.



Fuente: Adaptado de “Formato maestro de la tecnología Equipos Biomédicos 2022” y elaborado por los autores.

Partiendo de este hallazgo, toma importancia saber cuáles de estos equipos requieren principal atención, para ello se establece como referencia la Resolución número 3100 emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social en el año 2019. Esta establece en el numeral 11.1.3 el estándar de dotación, que más adelante se despliega para cada uno de los grupos y servicios dentro de este, definidos en la institución, tales como el grupo de consulta externa, el grupo de apoyo diagnóstico, el grupo de internación, el grupo quirúrgico y el grupo de atención inmediata. Dentro de estos grupos destacan algunos servicios asistenciales como el servicio de urgencias, el servicio de cuidados intensivos y el servicio de medicina interna, los cuales son actores principales en la operación de la gran mayoría de instituciones prestadoras de salud, y en este caso no es la excepción para la E.S.E HUS.

En la resolución 3100 de 2019 se establecen requisitos con los cuales debe contar cada servicio, dentro de esta se pueden identificar cuáles de los equipos anteriormente mencionados ya tienen definida su relación de asignación, ya sea respecto a camas, cubículos o pacientes, sin embargo, existen otros para los cuales esta asignación no es lo suficientemente clara. Teniendo esto como punto de partida es posible encontrar otro factor que permitirá definir la priorización de los equipos biomédicos para luego, seleccionar los dos equipos más críticos con los cuales será posible continuar con las actividades planteadas para alcanzar el logro de los objetivos planteados de este trabajo de grado.

En un primer momento, toda la información que contiene la resolución fue introducida en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, permitiendo un manejo eficiente de los ítems de habilitación que están descritos en la resolución 3100 de 2019. Posteriormente, y con la ayuda de las tablas dinámicas, se procede a agrupar cada equipo biomédico según el número de veces donde se evidencia a lo largo del documento que no cuenta con una descripción establecida para su

asignación. Se considera relevante mencionar que, para la clasificación, contar con los equipos mencionados en determinados servicios es de carácter obligatorio para la habilitación de los servicios de salud prestados por la E.S.E HUS.

La tabla 3 muestra los equipos biomédicos que intervienen en el mayor número de servicios ofertados por el hospital y para los cuales, la resolución 3100 de 2019 no define una asignación clara de los mismos.

Dada la complejidad del análisis se sugiere revisar el apéndice C para observar los resultados completos.

Tabla 3.

Cantidad de servicios en los que se requiere el Equipo Biomédico.

Equipo Biomédico	Servicios que requieren el uso del equipo
Monitor de Signos Vitales	19
Carro - Paro	17
Oxígeno Medicinal	15
Bombas de Infusión	13
Equipo de órganos	12
Glucómetro	12
Ventilador	12
Electrocardiógrafo	11
Camilla.	9
Fonendoscopio	8
Incubadora	8
Tensiómetro	8

Fuente: Adaptado del formato “Resolución 3100 de la E.S.E HUS” y elaborado por los autores.

Considerando que el anterior tratamiento de datos se basó en la visualización de los equipos biomédicos que por inventario son predominantes en los servicios ofertados por la E.S.E HUS, y la cantidad de servicios en los cuales no hay una relación clara de asignación de los equipos según la normativa, se desarrolla adicionalmente un análisis partiendo de la necesidad de uso de la

dotación hospitalaria dentro de cada uno de los servicios asistenciales de la E.S.E Hospital Universitario de Santander, con el objetivo de obtener una clasificación asociada a la demanda de estos equipos en términos de tiempos.

Se plantea un método mediante el cual se pretenda estimar índice de utilización de los equipos biomédicos, resultante del cociente entre el tiempo de uso que tiene cada equipo en todos los servicios asistenciales que lo requieren prestados por la E.S.E Hospital Universitario de Santander, y el número de equipos disponibles en total, a partir de estos resultados es posible identificar cuáles de los equipos pueden presentar mayores problemas para suplir la demanda que se presenta en cada uno de los servicios asistenciales y sus diferentes procedimientos correspondientes.

Para este análisis inicialmente fueron seleccionados 12 equipos biomédicos que por jerarquía aparecen en el “*Diagrama de Pareto Equipos Biomédicos ESE HUS*” (ver figura 7) y que además no cuentan la relación de asignación por servicios emitida por la normativa (ver tabla 3). De acuerdo con lo anterior, la selección contiene los siguientes equipos biomédicos: Bombas de infusión, monitores de signos vitales, equipo de órganos, glucómetros, ventiladores, electrocardiógrafos, fonendoscopios, incubadoras, tensiómetros, equipo de rayos X, básculas y succionadores.

En un segundo momento, se estableció un estimado de la cantidad diaria, en términos de capacidad instalada y/o requerimientos, que en promedio demandan cada equipo de los descritos anteriormente en cada servicio; así como un estimado del tiempo promedio en que cada equipo es utilizado en cada servicio. Con estos tiempos se espera encontrar cuáles de estos equipos están presentando un mayor déficit en el tiempo disponible para ser utilizado por el personal de enfermería en los procedimientos llevados a cabo y la capacidad instalada del servicio en

específico. De esta forma es posible identificar aquellos puntos críticos que impiden prestar atención de calidad a todos los pacientes.

Algunos de estos equipos presentan cierta periodicidad en el uso durante los procedimientos, específicamente los monitores de signos vitales, el glucómetro y la báscula; para estimar su tiempo de uso y observar de acuerdo a la cantidad de equipos disponibles qué tan crítica es la disponibilidad de este equipo biomédico, se tienen en cuenta el tiempo en que el equipo está siendo utilizado por el personal de enfermería para ejecutar el procedimiento y la condición de que el mismo equipo debe estar disponible para el siguiente momento en el cual va a ser utilizado.

Las bombas de infusión, los ventiladores, las incubadoras, y el succionador en algunos casos específicos, forman parte de un grupo en el cual los equipos deben estar en funcionamiento constantemente mientras el paciente esté recibiendo tratamiento, sin importar cual sea el servicio en el que se encuentre, debido a esto la estimación se realiza teniendo en cuenta la condición en la cual el equipo está en uso constante, es decir las 24 horas del día.

En caso de ser requeridos o debido a que hacen parte de un protocolo médico de utilización, para equipos como el tensiómetro, el equipo de órganos, el fonendoscopio y el electrocardiógrafo, se tendrá en cuenta el tiempo que tarda haciendo uso del equipo el personal de enfermería o médico encargado. Cabe resaltar que, no todo el tiempo sucede que el paciente indique que presenta alguna molestia en su cuerpo que posteriormente resulte en el uso del equipo para descartar cualquier anomalía o también, que el personal de enfermería dude del resultado del monitor de signos vitales que los obligue a hacer uso del tensiómetro para corroborar la información sobre la condición del paciente y que además, en ocasiones donde el paciente se encuentre en estado de

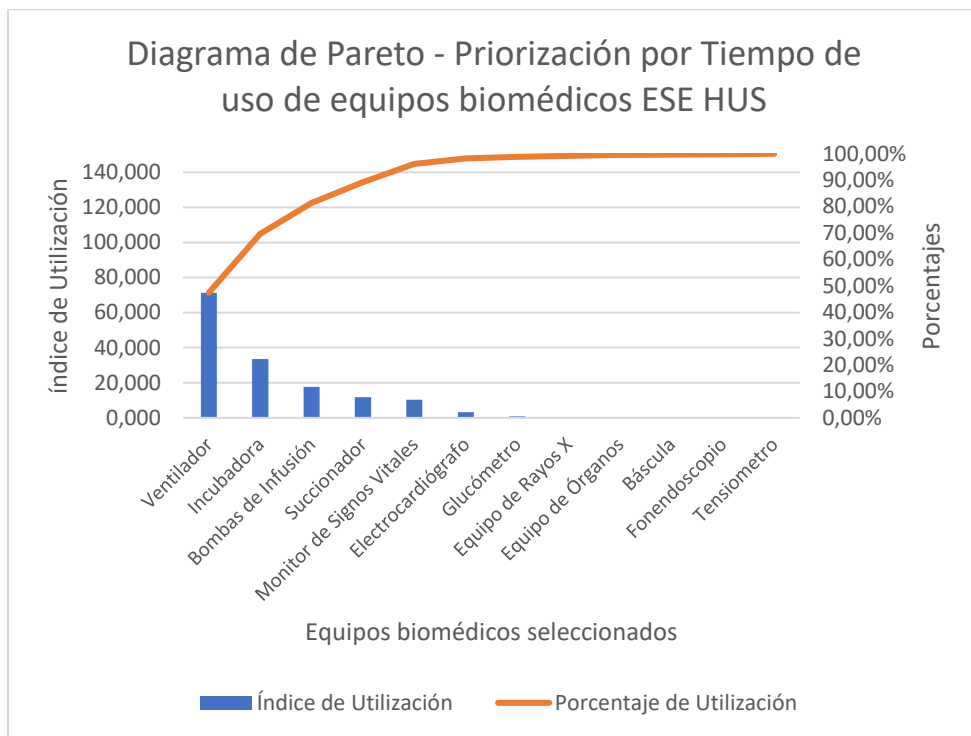
reanimación, el electrocardiógrafo debe permanecer conectado el tiempo que demore el paciente en estabilizarse.

Una vez obtenida la información respecto al tiempo durante el cual es utilizado un equipo en un servicio en específico, fue tabulada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y posteriormente, se procedió a calcular el tiempo de uso de cada equipo en cada servicio, este se obtuvo de la multiplicación de la demanda diaria estimada con el tiempo utilización del equipo dentro del servicio. Para obtener el consolidado general respecto al uso del equipo en los servicios de la ESE HUS, basta con realizar la sumatoria del tiempo de uso del equipo por servicios. El tratamiento de los datos obtenidos se puede visualizar de mejor manera en el apéndice D.

El siguiente tratamiento de datos consistió en dividir el valor obtenido como consolidado general de equipos entre la cantidad de equipos disponibles, visualizados en el documento de Microsoft Excel “Formato maestro de la tecnología Equipos Biomédicos 2022” proporcionado por el hospital. Con la anterior información fue posible calcular el índice de utilización de cada equipo seleccionado (se recomienda visualizar el apéndice D para mayor comprensión del análisis), y para identificar los equipos críticos se realizó un segundo diagrama de Pareto (ver figura 8).

Figura 8.

Diagrama de Pareto de los Equipos Biomédicos según el índice de utilización.



Fuente: Adaptado de “Formato maestro de la tecnología Equipos Biomédicos 2022” y elaborado por los autores.

Teniendo como base la anterior identificación, clasificación y posterior priorización de los equipos biomédicos, se procede a realizar la divulgación de los resultados obtenidos con la tutora de este proyecto de grado con el fin de obtener su aprobación respecto a los equipos que posiblemente serán seleccionados para continuar con las actividades planteadas. A partir de lo anterior, se expone el interés de que sean *las bombas de infusión y los monitores de signos vitales* los equipos seleccionados para la realización de la metodología de asignación de estos equipos biomédicos, producto resultante de este trabajo de grado. La anterior decisión se justifica a partir de varios criterios, en primera instancia es debido a un interés particular, y posible evidenciar a

partir de la observación directa que existen servicios en los que la asignación inadecuada de estos equipos impide la atención oportuna y de calidad a cada uno de los pacientes que requieren de estos equipos; en un segundo momento debido a la obligatoriedad de contar con la asignación adecuada según el análisis de oferta-demanda cumpliendo con la normativa; que la relación de asignación de estos equipos no se encuentra descrita de forma clara en la normativa expuesta; y que, de acuerdo con uno de los antecedentes del proyecto, se encuentre clasificado en el nivel de riesgo alto.

Es de importancia mencionar que, la información recolectada fue resultado de un proceso de entrevistas realizadas al personal de enfermería encargado de cada servicio involucrado, lo anterior fue fundamental para la obtención de información detallada y concisa sobre la situación actual de cada una de sus áreas encargadas, vitales para el desarrollo de este proyecto.

Con la finalidad de complementar el diagnóstico cuantitativo, se desarrolló un diagnóstico cualitativo por medio de la creación de la matriz DOFA (ver figura 9), aplicada para el área interesada en la realización del proyecto, el área de mantenimiento de la E.S.E HUS, para los servicios involucrados y personal beneficiado con el mismo. Se construyó basada en la experiencia de los autores, en apoyo de la tutora del proyecto y del talento humano de la E.S.E HUS, quienes cuentan con el conocimiento adecuado para aportar al diagnóstico.

Figura 9.

Matriz DOFA Área de Mantenimiento de la E.S.E HUS.

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS (+)	DEBILIDADES (-)
<ul style="list-style-type: none"> Personal altamente capacitado y especializado en diversas áreas médicas. Vinculación con instituciones de investigación y formación médica. Una amplia red de contactos y alianzas con otras instituciones médicas y de salud. El hospital tiene una base de datos actualizada de los equipos biomédicos en uso. Realización de la solicitud del proceso de acreditación del hospital para cumplir con los estándares en atención médica y de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El hospital no tiene un plan de reemplazo de equipos biomédicos obsoletos o en mal estado. El hospital no cuenta con un presupuesto específico para la adquisición y mantenimiento de equipos biomédicos. El hospital no ha establecido protocolos claros para la gestión de los equipos biomédicos, lo que puede generar conflictos y mal uso. Las actuales reformas a la infraestructura del hospital impiden el desarrollo eficiente de todas las actividades que en este se realizan.
FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES (+)	AMENAZAS (-)
<ul style="list-style-type: none"> El hospital puede aprovechar las nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y efectividad en la asignación de equipos biomédicos. El hospital puede establecer alianzas estratégicas con empresas de equipos biomédicos para acceder a tecnologías de última generación y reducir costos. El hospital puede capacitar al personal de los diferentes servicios en el uso de los equipos biomédicos para mejorar la calidad de la atención y reducir riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los avances tecnológicos pueden hacer que los equipos biomédicos existentes se vuelvan obsoletos rápidamente, lo que puede afectar la rentabilidad del hospital. La falta de recursos económicos puede limitar la capacidad del hospital para adquirir y mantener equipos biomédicos de alta calidad. El aumento de los costos de la atención médica y la disminución de los reembolsos por parte de las aseguradoras y las entidades gubernamentales

Fuente: Elaborada por los autores.

A partir de lo anterior, se da paso a la recolección y análisis de toda la información pertinente respecto a cada uno de los procesos y servicios donde intervienen *las bombas de infusión y los monitores de signos vitales*, para lograr con ello el planteamiento de la metodología de asignación adecuada para cada equipo, respondiendo a las necesidades de los pacientes, considerando la capacidad instalada de la E.S.E. Hospital Universitario de Santander y la disposición del personal encargado de la manipulación de estos equipos.

4.3. Propuestas Metodológicas para la asignación de la dotación

Posterior a la selección de los equipos biomédicos para los cuales se realizará la metodología de asignación, teniendo en cuenta las características y aplicabilidad de estos en los servicios asistenciales en los cuales intervienen, se diseñó el método de asignación que cumple con los requerimientos (análisis de oferta-demanda de los elementos de dotación hospitalaria) y expectativas (replicabilidad de la metodología) del ente interesado, asegurando con ello la aprobación la propuesta.

Durante el proceso de diseño de la metodología de asignación para los equipos monitores de signos vitales y bombas de infusión, se realizaron varias propuestas con el objetivo de evaluar su viabilidad para su implementación en las instalaciones de la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, hasta lograr consolidar la propuesta final.

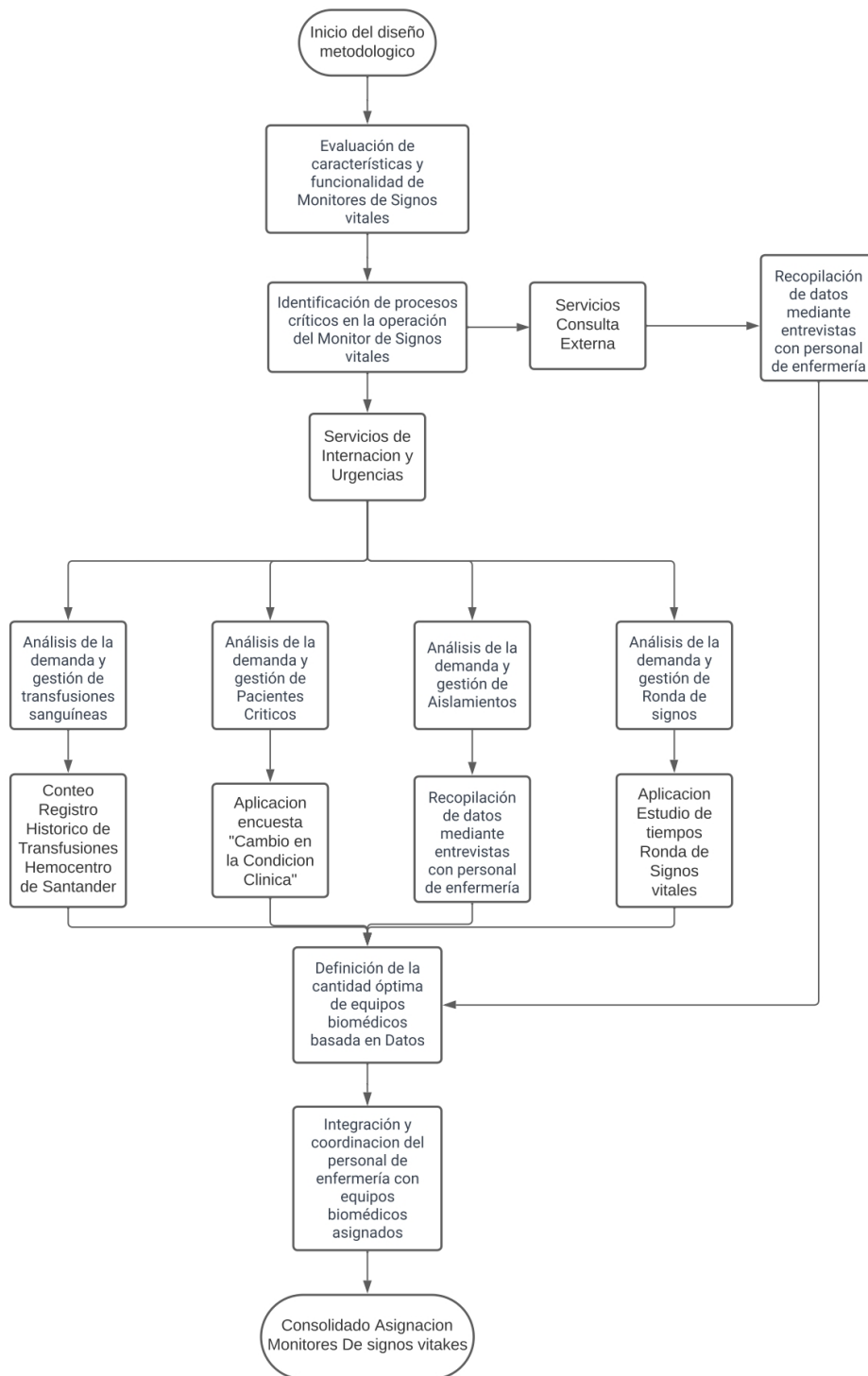
A continuación, se describirá el proceso del diseño de las propuestas metodológicas tanto para monitores de signos vitales como para bombas de infusión.

4.3.1. Metodología de asignación para Monitores de Signos Vitales.

La figura 10 muestra el proceso llevado a cabo para la estructuración de la propuesta metodológica de asignación de estos equipos.

Figura 10.

Diagrama de Flujo Metodología de Asignación Monitores de Signos Vitales.



Fuente: Elaborado por los autores.

En primera instancia, se comenzó por diseñar la propuesta para monitores de signos vitales, para ello se hizo necesario conocer la funcionalidad del equipo dentro de cada servicio que lo utiliza y en cuáles procesos o procedimientos interviene.

El monitor de signos vitales es un dispositivo médico esencial en la atención hospitalaria ya que, permite la monitorización continua de los signos vitales del paciente. En la E.S.E HUS, el monitor de signos vitales es un instrumento de gran importancia en la atención de los pacientes críticos y no críticos, por lo que su correcta utilización y mantenimiento son fundamentales para garantizar la calidad de la atención.

Este es un equipo que mide de forma continua o periódica los signos vitales del paciente, tales como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la frecuencia respiratoria, y la saturación de oxígeno. Esta información es fundamental para evaluar la estabilidad hemodinámica del paciente y detectar cambios en su estado de salud que puedan requerir una intervención médica inmediata.

El monitor de signos vitales es utilizado en diferentes áreas y servicios asistenciales, como la unidad de cuidados intensivos, los servicios de internación, los servicios de atención inmediata, entre otros. En estos servicios, el monitor de signos vitales se utiliza para monitorear a pacientes con diferentes patologías, como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, neurológicas, entre otras.

La jornada de uso del monitor de signos vitales en el Hospital Universitario de Santander depende de la complejidad del paciente y de su estado de salud. En los pacientes críticos, el monitor de signos vitales se utiliza de forma continua, con el fin de detectar cualquier cambio en su estado de salud y tomar las medidas necesarias para estabilizarlo.

En los pacientes no críticos, el monitor de signos vitales se utiliza de forma periódica, según las indicaciones médicas. Por ejemplo, en los pacientes postoperatorios, el monitor de signos vitales se utiliza cada 15 minutos durante las primeras horas, luego cada 30 minutos y posteriormente cada hora. En los pacientes hospitalizados, el monitor de signos vitales se utiliza cada 4 horas, dependiendo de las condiciones del paciente.

Durante la jornada de uso del monitor de signos vitales, el personal médico y de enfermería es responsable de interpretar los datos obtenidos por el monitor y tomar las medidas necesarias para estabilizar al paciente. En caso de detectarse alguna anormalidad en los signos vitales, se notifica al médico tratante y se toman medidas inmediatas para estabilizar al paciente.

Es importante destacar que el uso adecuado del monitor de signos vitales y su correcto mantenimiento no sólo garantiza la calidad de la atención al paciente, sino que también contribuye a la eficiencia del hospital. Un monitor de signos vitales en buen estado y bien utilizado, reduce el riesgo de errores médicos y la necesidad de intervenciones médicas adicionales, lo que a su vez reduce los costos asociados al cuidado del paciente.

A partir de lo anterior, se identificó que el equipo es utilizado durante los siguientes momentos en cada uno de los diferentes servicios asistenciales.

Atención de pacientes críticos: El monitor de signos vitales es un elemento fundamental en la atención de pacientes críticos, ya que permite una monitorización continua de los signos vitales del paciente. En estos casos, el monitor de signos vitales se utiliza de forma continua, con el fin de detectar cualquier cambio en el estado de salud del paciente y tomar medidas inmediatas para estabilizarlo.

Procedimientos invasivos: Durante procedimientos invasivos, como cirugías o intervenciones médicas, el monitor de signos vitales es utilizado para monitorizar los signos vitales del paciente y detectar cualquier cambio que pueda indicar una complicación durante el procedimiento.

Recuperación postoperatoria: Después de una cirugía, el monitor de signos vitales es utilizado para controlar la estabilidad hemodinámica del paciente y detectar cualquier signo de complicación que pueda requerir atención médica inmediata.

Hospitalización: En los pacientes hospitalizados, el monitor de signos vitales se utiliza para monitorizar los signos vitales del paciente y detectar cualquier cambio que pueda requerir una intervención médica inmediata.

Atención de emergencias: En caso de emergencias médicas, el monitor de signos vitales es utilizado para evaluar el estado de salud del paciente y tomar medidas inmediatas para estabilizarlo.

Transferencia de pacientes: El monitor de signos vitales es utilizado para monitorear los signos vitales del paciente durante la transferencia desde una unidad de cuidados intensivos a otra unidad de hospitalización o durante el traslado a otro centro médico. Esto permite detectar cualquier cambio en su estado de salud y tomar medidas inmediatas en caso de ser necesario.

Teniendo en cuenta la funcionalidad del monitor de signos vitales en cada servicio del hospital, se decidió realizar dos metodologías distintas para asignar dicho equipo; una metodología asociada al proceso de ronda de signos vitales y otra que considere requerimientos, necesidades y procesos llevados a cabo en los servicios en los que particularmente no se realizan rondas de toma de signos vitales.

Para la primera metodología, se consideró la realización de un modelo de mejoramiento debido a que, adaptando el problema real y modelándolo, encontramos que existen variables de decisión asociadas a la cantidad de equipos que deben ser asignados para cada servicio, de manera que el aprovechamiento sea el máximo y de igual forma, fue posible identificar restricciones del problema asociadas a que, como el modelo debe considerar la cantidad actual de monitores de signos vitales con los que se cuentan en el HUS, se presentan procedimientos que pueden llegar a realizarse simultáneamente dentro de los servicios que requieren el equipo y en los que se debe garantizar la disponibilidad del mismo para atender dichas situaciones.

Se identificaron casos particulares, como las transfusiones y pacientes que presentan cambios en su condición clínica, en los que el equipo debe ser usado durante determinado tiempo por un paciente, indicando que el equipo no estará disponible para utilizarse en otros procedimientos; y otros casos específicos en los que, dada la gravedad del paciente, se les debe asignar un único monitor (aislamientos) para evitar contaminaciones que puedan poner en riesgo su salud y bienestar.

El modelo considerará el tiempo disponible del equipo el cual incluye, las jornadas de ronda de toma de signos vitales, cada cuánto se realizan dichas rondas y la duración de estas. Por lo que, para una mejor visualización y disposición, se generará una matriz que permitirá organizar y definir las cantidades de equipos por servicio, resultado de un análisis de la cantidad de pacientes que pueden ser atendidos en un determinado periodo de tiempo, y a partir de dicha matriz, la cual estará sujeta a posibles cambios teniendo en cuenta las restricciones del problema, se consolidará la metodología para asignar los monitores de signos vitales para cada servicio.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 73

De esta primera metodología se obtuvieron 2 versiones, la primera definía una matriz con la cual se definiría el tiempo de uso del monitor de signos vitales. La ronda de toma de signos vitales, por lo general, se realiza cada 4 horas, por lo que en el día se realizan 6 rondas; en cada ronda se evidenció que el tiempo de uso del monitor era mucho menor que el tiempo en el cual este no se estaba utilizando, en este punto se consideró diseñar una propuesta en la que sea eficiente el tiempo de uso del monitor. Lo anterior dio como resultado la primera versión, en la que fuese posible que el equipo rotara por servicios que estuviesen bajo dirección de la misma coordinadora de enfermería obteniendo así que, cada hora se realizara la ronda de toma de signos en un servicio diferente y teniendo en cuenta un tiempo determinado para cargar y desplazar el monitor; de esta forma, se disminuiría el tiempo ocioso del equipo y se garantizaría la atención oportuna a todos los pacientes.

Adicionalmente, se diseñó una metodología para responder a la necesidad del equipo en casos como las transfusiones, cambios en la condición clínica del paciente y aislamientos, de manera que sean asignados por servicio un número de monitores para responder frente a estas situaciones.

Sin embargo, al compartir la propuesta con la jefe del área de enfermería del hospital, se llegó a la conclusión de que no sería una propuesta viable debido a que, el transporte del equipo no se podía realizar por medio de las escaleras y no era posible contar con los ascensores del hospital porque están destinados para otras funciones y adicionalmente, no se contaba con el personal suficiente para realizar oportunamente el traslado del equipo hacia el otro servicio.

Lo anterior da paso a la versión final de la metodología, la cual fue el resultado de la identificación de las restricciones asociadas a infraestructura y personal del hospital; esta al igual que la anterior, define una matriz de manejo eficiente del tiempo de uso del monitor, pero la

diferencia radica en que ya no se consideraría el préstamo del equipo entre servicios sino que se asignaría un número de monitores por piso, acorde con la capacidad instalada y demanda de los servicios ubicados en el mismo piso. Esta versión incluye igualmente las metodologías para atender los casos particulares descrita en la versión anterior.

A continuación, se realiza la descripción de la propuesta final, basada en un escenario ideal, para asignar los monitores de signos vitales que serían utilizados para cumplir con las rondas de toma de signos que son realizadas (en la mayoría de los servicios) cada 4 horas.

El escenario ideal sería aquel en el que se permita compartir los equipos entre servicios que se encuentren ubicados en el mismo piso del hospital, permitiendo definir la cantidad de equipos asignados a cada servicio en específico teniendo en cuenta la programación estimada del uso diario de los monitores para cumplir con las rondas de toma de signos vitales, tal y como lo ejemplifica la tabla 2, en la cual se considera un piso específico y el/los servicios ubicados en él.

El apéndice E contiene la matriz completa de asignación de monitores de signos vitales en los servicios que realizan ronda de toma de signos, se sugiere visualizar dicho apéndice.

Tabla 4.

Ejemplificación de la Matriz de Asignación de Monitores de Signos Vitales.

Tiempo Estándar		
Urgencias General Adulto		
2.74	min/paciente	toma signos
22	pacientes/hr	atendidos
Urgencias Pediátricas		
2.22	min/paciente	toma signos
27	pacientes/hr	
Piso 1		
Paola Reyes y Carolina		Diana Carreño
Urgencias General Adulto		

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 75

	Trauma	Mujeres C1	Hombres C2	Ponal C3	Urgencias Pediátricas
# Camas/Camillas y/o pacientes	8	15	12	6	17
Hora					
12:00 a. m - 1:00 a. m	1	1	1	1	1
1:00 a. m - 2:00 a. m					
2:00 a. m - 3:00 a. m					
3:00 a. m - 4:00 a. m					
4:00 a. m - 5:00 a. m	1	1	1	1	1
5:00 a. m - 6:00 a. m					
6:00 a. m - 7:00 a. m					
7:00 a. m - 8:00 a. m					
8:00 a. m - 9:00 a. m	1	1	1	1	1
9:00 a. m - 10:00 a. m					
10:00 a. m - 11:00 a. m					
11:00 a. m - 12:00 p. m					
12:00 p. m - 1:00 p. m	1	1	1	1	1
1:00 p. m - 2:00 p. m					
2:00 p. m - 3:00 p. m					
3:00 p. m - 4:00 p. m					
4:00 p. m - 5:00 p. m	1	1	1	1	1
5:00 p. m - 6:00 p. m					
6:00 p. m - 7:00 p. m					
7:00 p. m - 8:00 p. m					
8:00 p. m - 9:00 p. m	1	1	1	1	1
<i>Continuación tabla 3</i>					
9:00 p. m - 10:00 p. m					
10:00 p. m - 11:00 p. m					
11:00 p. m - 12:00 a. m					
Total Monitores Piso			5		

Fuente: Elaborada por los autores.

Cabe aclarar que con la anterior tabla se espera mostrar la asignación de monitores de signos vitales teniendo en cuenta capacidad instalada (camas habilitadas) y el requerimiento de equipos ideales para cumplir con la ronda de toma de signos vitales. En este ejemplo se pretende visualizar un escenario de asignación en donde se consideren los monitores de signos vitales disponibles para su uso, de acuerdo con las estimaciones del tiempo estándar (resultado del estudio de tiempos y movimientos de las enfermeras encargadas de la ronda de toma de signos vitales) que pueden durar

estas jornadas y calculando el número máximo de pacientes que podrían ser atendidos en dicho periodo de tiempo.

El proceso de toma de tiempos para conocer el tiempo estándar del proceso de toma de signos vitales en la E.S.E HUS involucró la observación y medición de los tiempos de los diferentes pasos que conforman el proceso. Esto con el objetivo de analizar y mejorar la eficiencia y efectividad del proceso.

Para llevar a cabo el proceso de toma de tiempos, se requiere de la definición clara de los pasos que conforman el proceso de toma de signos vitales en el hospital.

El primer paso del proceso de toma de signos vitales es el **desplazamiento del personal de enfermería** hasta el paciente. Este paso es fundamental para asegurarse de que se está atendiendo al paciente correcto y garantizar su comodidad y privacidad durante el proceso de toma de signos vitales. Además, es importante que el personal de enfermería cuente con los equipos y suministros necesarios para realizar la medición de los signos vitales. En la tabla de toma de tiempos esta actividad recibe el nombre de Desplazamiento hasta el paciente

El siguiente paso es la **preparación del paciente** para la toma de signos vitales, (esta actividad es nombrada preparación en la tabla de toma de tiempos) que incluye un diálogo con el paciente para explicarle el proceso y obtener su colaboración. En este paso, el personal médico o de enfermería debe explicar al paciente el procedimiento que se llevará a cabo, el motivo de la toma de signos vitales, la importancia de estos y el tiempo que tomará el proceso. Además, se debe brindar al paciente la oportunidad de hacer preguntas o expresar sus inquietudes y garantizar su comodidad y privacidad durante el proceso.

La **colocación del brazalete** es el siguiente paso y es fundamental para medir la presión arterial del paciente. Para ello, el personal médico o de enfermería debe seleccionar el brazo adecuado y colocar el brazalete alrededor del mismo. Es importante mencionar que, en algunos casos, dependiendo de la edad del paciente o de la condición médica, puede ser necesario colocar el brazalete en otra parte del cuerpo, como el muslo o la pantorrilla. En estos casos, el personal médico o de enfermería debe seleccionar el lugar adecuado y seguir las instrucciones correspondientes para asegurar una medición precisa de la presión arterial.

Una vez que el paciente está preparado, se procede a **iniciar el monitor de signos vitales**. Antes de iniciar la medición, el personal encargado debe asegurarse de que el monitor esté configurado correctamente, para lo cual debe verificar que el tipo de medición y los parámetros sean los adecuados para el paciente en cuestión. Por ejemplo, si el paciente tiene una enfermedad cardíaca, se deben configurar los parámetros de medición de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la saturación de oxígeno. En este punto, el monitor muestra en tiempo real los valores medidos de cada signo vital, lo que permite al personal médico y de enfermería monitorear continuamente la estabilidad del paciente y tomar las medidas necesarias en caso de detectar algún cambio significativo. Es importante que el personal de enfermería esté capacitado para interpretar los datos obtenidos por el monitor de signos vitales y tomar las medidas necesarias en caso de detectar alguna anomalía en los signos vitales.

Finalmente, una vez que se han obtenido los valores de los signos vitales, se **retira el brazalete** (esta actividad se denomina Retiro del Brazalete en la tabla de toma tiempos) y se despide al paciente. Es importante que el personal de enfermería documente los valores obtenidos y cualquier observación relevante sobre el estado de salud del paciente en su expediente clínico. Una vez que se ha retirado el brazalete, el profesional de la salud debe asegurarse de que el paciente se encuentre

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 78

en una posición cómoda y segura antes de despedirse. Es importante que el paciente se sienta en confianza con el profesional de la salud para que pueda expresar cualquier preocupación o inquietud que pueda tener. El profesional de la salud debe tomar el tiempo para agradecer al paciente por su colaboración y estar disponible para responder cualquier pregunta que pueda tener.

Una vez definidos los pasos, se procede a observar y medir el tiempo que toma cada uno de ellos en diferentes situaciones y con diferentes pacientes.

Para medir el tiempo de cada paso del proceso de toma de signos vitales, se pueden utilizar diferentes herramientas, como cronómetros o software especializado de medición de tiempos. Es importante que la medición de los tiempos sea precisa y confiable, con el fin de obtener resultados precisos y útiles para la mejora del proceso. La tabulación y procesamiento de los datos recolectados se encuentran en el apéndice F.

A continuación, la tabla 5 muestra la tabla resumen de tiempos en un servicio de la E.S.E HUS.

Tabla 5.

Tabla Resumen de Tiempos en el Servicio de Urgencias Adultos de la E.S.E HUS

Actividad	T. Observado en Seg	Val prom	T. Normal	Suplementos	T. Asignado	T. Promedio	Tiempo en minutos
Desplazamiento hasta el paciente	18	1.116666667	20.1	0.15	23.115	23.82989691	0.397164948
Preparación	20.86666667	1.05	21.91	0.19	26.0729	26.87927835	0.447987973
Inicio del monitor de signos vitales	66.66666667	1	66.66666667	0.16	77.33333333	79.72508591	1.328751432
Retiro del brazalete	30.6	0.9	27.54	0.19	32.7726	33.78618557	0.563103093
Total	136.1333333					164.2204467	2.737007446

Fuente: Elaborada por los autores.

La selección de una muestra adecuada es esencial para obtener resultados precisos y representativos en un estudio de tiempos, específicamente para este caso del proceso de toma de signos vitales. Antes de la selección de la muestra, se procede a realizar una premuestra para identificar los posibles problemas y ajustar el diseño del estudio.

La premuestra implica seleccionar algunos pacientes al azar en diferentes momentos del día para medir el tiempo que se tarda en completar el proceso de toma de signos vitales. La selección al azar es importante para garantizar que la muestra represente de manera justa el proceso completo en diferentes condiciones. Se pueden registrar los tiempos de cada paso y cualquier problema o retraso que pueda ocurrir durante el proceso.

A partir de la premuestra, se puede calcular el tamaño de muestra necesario para obtener una estimación precisa del tiempo del proceso. Esto se puede hacer mediante el cálculo del error de muestreo y la varianza de los tiempos medidos. Se debe tener en cuenta que, a medida que aumenta el tamaño de la muestra, el error de muestreo disminuye y la precisión de los resultados aumenta.

Para el cálculo de la muestra se hizo uso de la siguiente ecuación mostrada en la figura 10:

Figura 11.

Ecuación método estadístico para el cálculo de observaciones.

$$n = \left(\frac{K \cdot \sigma}{e \cdot x'} \right)^2$$

Fuente: Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>

En donde:

n: Número de observaciones necesarias.

K: Nivel de confianza

σ : Desviación de la distribución de los datos de la muestra

e: Margen de error.

\bar{x} : Promedio de los datos de la muestra.

Una vez que se determina el tamaño de muestra, se puede seleccionar una muestra de pacientes que representen diferentes condiciones del proceso. Para esta situación en específico en la cual cada paciente es único y tiene diferentes necesidades y circunstancias individuales, por lo cual el personal de enfermería debe ser sensible a estas necesidades y adaptar su enfoque y técnicas de medición en consecuencia. Se entiende que un turno de enfermería, en el cual se puede realizar el proceso de toma de signos a más de 10 pacientes, incluye todas las situaciones necesarias para considerarse como una muestra aleatoria de pacientes que representen diferentes condiciones del proceso, como el momento del día o el día de la semana. La selección aleatoria es importante para evitar cualquier sesgo en la muestra y garantizar que los resultados sean generalizables para toda la población.

Para determinar el número de equipos asignados, se tiene en cuenta el resultado obtenido gracias al trabajo de campo, la tabla 5 ilustra el procesamiento de los datos reales obtenidos del estudio de tiempos realizado, donde se obtuvo un tiempo estimado de duración del proceso de toma de signos por paciente, el cual incluye: desplazamientos por parte de las enfermeras hacia el paciente, colocación del brazalete al paciente y su posterior retiro, además del tiempo que demora el equipo en dar el resultado del proceso.

Posteriormente, se toma el dato de capacidad instalada (tomado de archivos brindados por el hospital) y se divide por la cantidad de pacientes que un monitor de signos vitales puede atender en el periodo de una hora (resultado del estudio de tiempos). Lo anterior da finalmente como resultado el número de equipos necesarios para atender a todos los pacientes de un determinado servicio en una hora, ya que de esta forma se obtiene una mayor organización en el servicio respecto a los demás procedimientos que se deban realizar y también, permite que los equipos se puedan compartir entre servicios para así disminuir el tiempo ocioso del monitor de signos vitales.

Otro punto para considerar tiene que ver con los procedimientos de transfusiones y “pacientes críticos” (pacientes que por recomendación médica debe permanecer conectados al monitor de signos vitales durante un periodo de tiempo); para estas situaciones se propone realizar una estimación de la cantidad de equipos asignados por servicios de manera que se puedan utilizar cuando se presenten estos casos, y así evitar el uso de los monitores asignados para las rondas de toma de signos vitales.

En el caso puntual de las transfusiones, a partir de la información suministrada por el Hemocentro de Santander, se realizó un análisis de las transfusiones realizadas durante el día en el mes de agosto del año 2022 (mes que registró mayor número de transfusiones en el año) y se definió la cantidad de equipos por servicios que pueden ser utilizados para tal fin. Este análisis es posible observarlo en el apéndice G.

La tabla resumen de las cantidades de equipos asignados según los servicios se visualiza en la tabla 6:

Tabla 6.

Monitores de Signos Vitales asignados según las transfusiones del servicio.

Servicio	Máximo de transfusiones	Promedio de transfusiones	# Equipos asignados
Urgencias Adultos	15	11.9	12
Hospitalización Cirugía General	11	7.1	9
Unidad de Quemados	2	0.8	2
Urgencias Pediátricas	2	1.8	2
Hospitalización Pediátrica	3	2.4	3
Medicina interna	11	7.6	9
Urgencias Gineco-obstétricas	6	3.4	5
Hospitalización Ginecoobstétrica	9	4.8	8
Hematología	2	6.6	2
Básico Neonatal	1	1	1
Hemocentro	5	3.33	4

Fuente: Elaborada por los autores.

El número de equipos asignados a cada servicio se obtiene teniendo en cuenta la máxima cantidad de transfusiones realizadas en un día (tomando como periodo de referencia un mes de servicio), a partir de esta cantidad máxima se asigna un numero de equipos que permita cumplir con el 80% de esta demanda, permitiendo que en más del 95% de los casos en los que un paciente que requiera transfusión cuente con un equipo disponible.

Para atender los casos en los que, por recomendación médica, un paciente debe permanecer durante un periodo de tiempo conectado al monitor de signos vitales, se realizó una encuesta dirigida hacia el personal de enfermería de los servicios que realizan ronda de toma de signos, ya que por su experiencia tienen mayor conocimiento acerca de los pacientes que presentan cambio en su condición clínica. La encuesta recolectó información acerca de la frecuencia de estos casos en cada servicio y el tiempo que en promedio estos pacientes permanecen en monitoreo constante.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 83

A partir de los resultados arrojados por la encuesta se establece una estimación de la cantidad de monitores que se destinarán únicamente para atender estos casos en específico.

La encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente”, cuyos resultados son posibles observarlos por completo en el apéndice H, constaba de 4 preguntas de selección múltiple con las cuales se pretendía recolectar la información necesaria para completar el estudio y poder realizar una metodología de asignación completa. Para esta encuesta se seleccionó un turno de enfermería al azar y esta fue diligenciada por jefes de enfermería y auxiliares de cada servicio, quienes cuentan con la experiencia en cada uno de ellos para realizar el formulario.

Las preguntas se presentan a continuación:

1. En su servicio, normalmente durante el día, en promedio, en cuantas ocasiones se presenta un “Cambio en la condición clínica del paciente”, la cual requiera del uso de un monitor de signos vitales durante un periodo de tiempo determinado.
2. En los casos en los que se presenta un “Cambio en la condición clínica del paciente”, en promedio, durante cuánto tiempo el paciente en ese estado hace uso del monitor de signos vitales.
3. ¿En su servicio, es posible que se presenten casos en los cuales un paciente que presenta un “Cambio en su condición clínica” requiera hacer uso del monitor de signos vitales por más de 8 horas?
4. De 10 casos en los cuales se presenta un "Cambio en la condición clínica del paciente", cuantos de estos casos requieren uso del monitor de signos vitales por más de 8 horas.

Con el objetivo de ofrecer una mejor visualización, se presentan los resultados (ver tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12 y figuras 11, 12, 13, 14, 15, 16) obtenidos en los dos servicios mostrados como

ejemplo en la tabla de asignación de monitores (tabla 4), con el fin de complementar y dejar en claro cómo sería la metodología completa incluyendo todos los factores que se han definido como determinantes y han sido tenidos en cuenta para el estudio.

Tabla 7.

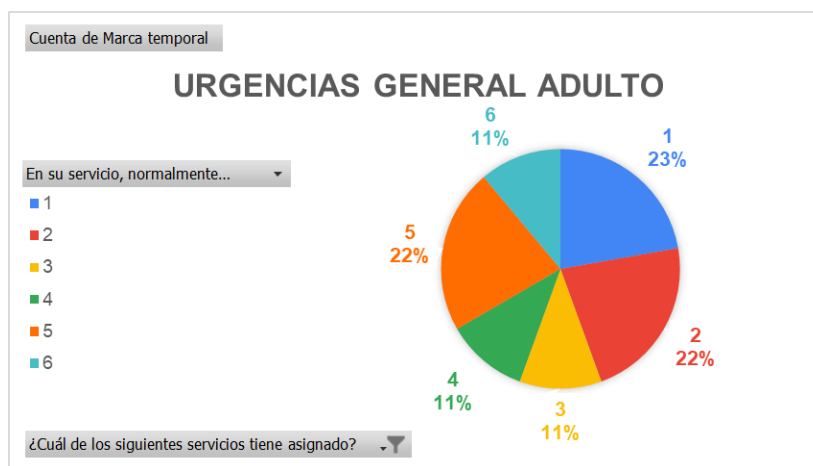
Resultados de la primera pregunta de la encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente” servicio de Urgencias general adulto.

Cuenta de Marca temporal	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	Urgencias general adulto	Total general
1	2	2
2	2	2
3	1	1
4	1	1
5	2	2
6	1	1
Total general	9	9

Fuente: Tabla dinámica del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Figura 12.

Diagrama Circular de las Respuestas de la primera pregunta de la encuesta “Cambio en la condición clínica del paciente”, servicio de Urgencias general adulto.



Fuente: Gráfico dinámico del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Tabla 8.

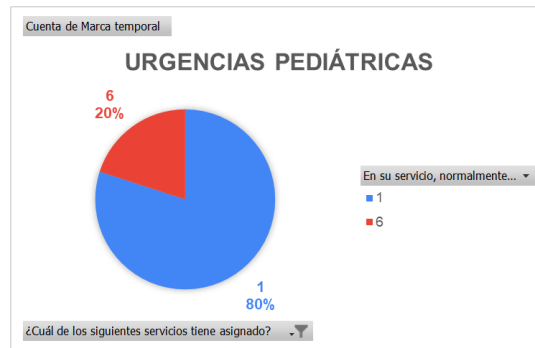
Resultados de la primera pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente" servicio de Urgencias pediátricas.

Cuenta de Marca temporal	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	Urgencias pediátricas	Total general
1	4	4
6	1	1
Total general	5	5

Fuente: Tabla dinámica del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Figura 13.

Diagrama Circular de las Respuestas de la primera pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.



Fuente: Gráfico dinámico del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Tabla 9.

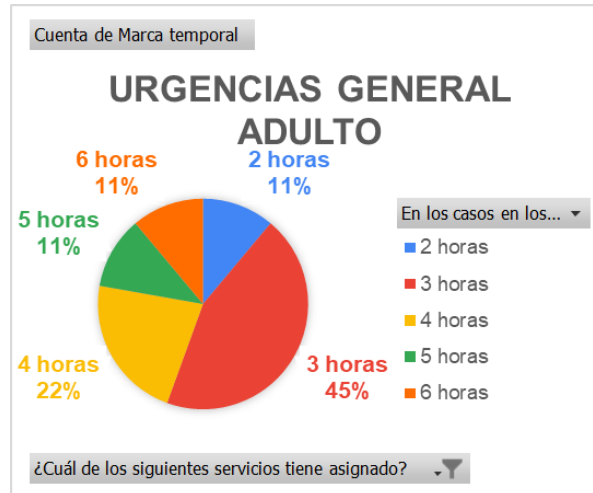
Resultados de la segunda pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente" servicio de Urgencias general adulto.

Cuenta de Marca temporal	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	Urgencias general adulto	Total general
2 horas	1	1
3 horas	4	4
4 horas	2	2
5 horas	1	1
6 horas	1	1
Total general	9	9

Fuente: Tabla dinámica del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Figura 14.

Diagrama Circular de las Respuestas de la segunda pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.



Fuente: Gráfico dinámico del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Tabla 10.

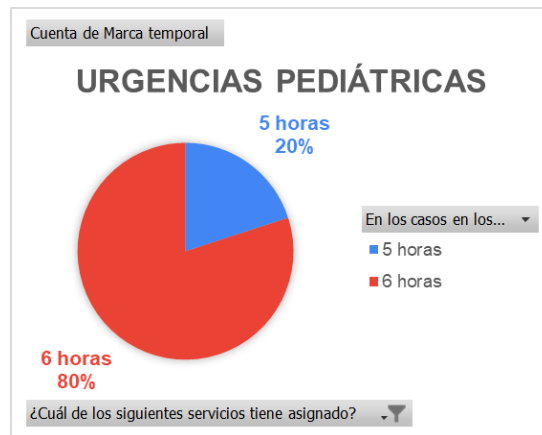
Resultados de la segunda pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente" servicio de Urgencias pediátricas.

Cuenta de Marca temporal	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	Urgencias pediátricas	Total general
5 horas	1	1
6 horas	4	4
Total general	5	5

Fuente: Tabla dinámica del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Figura 15.

Diagrama Circular de las Respuestas de la segunda pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.



Fuente: Gráfico dinámico del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Tabla 11.

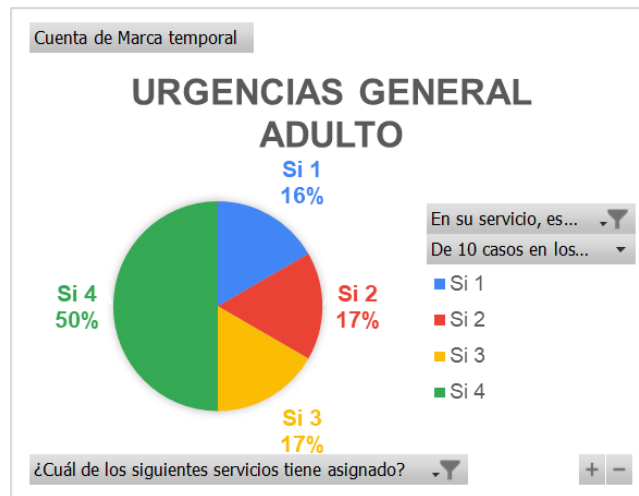
Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.

Cuenta de Marca temporal	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	Urgencias general adulto	Total general
Si	6	6
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	3	3
Total general	6	6

Fuente: Tabla dinámica del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Figura 16.

Diagrama Circular de las Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias general adulto.



Fuente: Gráfico dinámico del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Tabla 12.

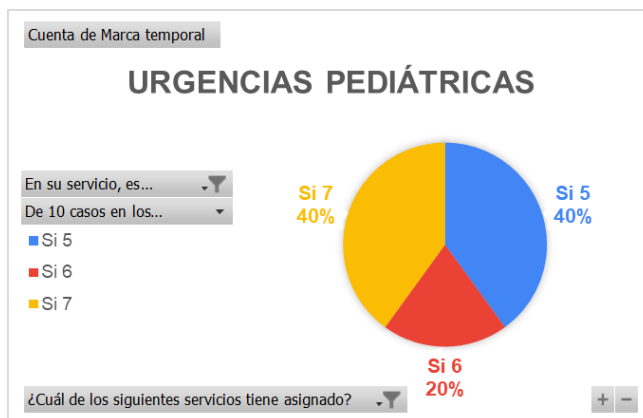
Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.

Cuenta de Marca temporal	Etiquetas de columna	
Etiquetas de fila	Urgencias pediátricas	Total general
Si	5	5
5	2	2
6	1	1
7	2	2
Total general	5	5

Fuente: Tabla dinámica del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Figura 17.

Diagrama Circular de las Respuestas de la relación entre la tercera y cuarta pregunta de la encuesta "Cambio en la condición clínica del paciente", servicio de Urgencias pediátricas.



Fuente: Gráfico dinámico del archivo proporcionado por Google Forms con las respuestas del formulario.

Con estos resultados se puede estimar el tiempo de uso que requiere el monitor de signos vitales en los casos en los cuales se presenta un "Cambio en la condición clínica del paciente". Se tienen en cuenta los dos escenarios posibles, el primero de ellos cuenta los casos más comunes en los cuales, no se superan las 8 horas de uso continuo del monitor en cada paciente crítico, y el otro escenario, responde a los casos que se presentan con menor regularidad, en los cuales el paciente requiere estar monitorizado constantemente por un tiempo mayor.

Para responder a la demanda, la cantidad de monitores se asignará teniendo en cuenta la moda de los datos asociados a la cantidad de pacientes que en promedio durante el día presentan un cambio en su condición clínica, recolectados por servicios y a partir de esta cantidad se asigna un número de equipos que permita cumplir con el 80% de esta demanda, permitiendo que en más del 95% de los casos en los que un paciente presente esa condición cuente con un equipo disponible, tal como se muestra en la tabla 13.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 90

Tabla 13.

Monitores de Signos Vitales asignados según los pacientes críticos por servicio

Servicio	Máximo de Casos "Paciente crítico"	Promedio Casos "Paciente crítico"	# Equipos asignados
Hospitalización cirugía general	4	3.0	4
Hospitalización Gineco obstétrica	2	1.25	2
Hospitalización pediátrica	4	3.8	4
Hospitalización quirúrgica especializada	3	3.5	3
Medicina interna	3	2.43	3
Unidad de quemados	5	4.25	4
Urgencias general adulto Piso 1	5	3.22	4
Urgencias general adulto Piso 2	5	3.22	4
Urgencias pediátricas	1	2.0	1

Fuente: Elaborada por los autores.

Por otra parte, considerando aquellos servicios en los cuales se hace uso del monitor de signos vitales pero que no se realiza ronda de toma de signos vitales, se realizará una metodología de asignación del equipo que esté relacionado con los requerimientos, necesidades y procesos llevados a cabo dentro del servicio en particular.

Tomando de ejemplo el servicio de quirófanos del hospital, se identificaron 3 áreas dentro del servicio, cada una con requerimientos específicos, los cuales fueron mencionados por el personal de enfermería a cargo del servicio. La figura 18 muestra las áreas y las necesidades de cada una de ellas junto con la asignación de la cantidad de monitores que logren satisfacer las condiciones.

En el apéndice I se evidencia la asignación de monitores de los demás servicios.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 92

Servicio	Área	Ubicación Piso	Cantidad Equipos Propuesta
Aislamientos Urgencias General Adultos			1
Transfusiones Urgencias Adultos			12
Pacientes críticos Urgencias Adultos			8
Medicina Interna	Mixta	6	1
Medicina Interna	Hematología	6	1
Medicina Interna	Hombres	7	1
Medicina Interna	Mujeres	7	1
Aislamientos Medicina Interna			12
Transfusiones Medicina Interna			11
Pacientes críticos Medicina Interna			3
Básico Neonatal	-	10	19
Transfusiones Básico Neonatal			1
UCI Intermedia Piso 1	-	1	14
UCI Piso 3	-	3	20
UCI Piso 4	-	4	18
UCI Adultos Piso 9	-	9	15
Cuidados Intensivos e Intermedio Neonatal	-	9	12
Cuidados Intensivos e Intermedio Pediátrico	-	9	12
Quirófanos	Sala de Recuperación	6	18
Quirófanos	Transfer	6	1
Urgencias Ginecoobstétricas	ARO	5	1
Urgencias Ginecoobstétricas	Amarilla	5	1
Urgencias Ginecoobstétricas	Control Tp	5	1
Urgencias Ginecoobstétricas	Recuperación	5	5
Urgencias Ginecoobstétricas	Recién Nacidos	5	2
Urgencias Ginecoobstétricas	Triage		1
Transfusiones Urgencias Ginecoobstétricas			1
Hospitalización Cirugía General	-	8	1
Transfusiones Cirugía General			9
Pacientes críticos Hospitalización Cirugía G			4
Hospitalización Pediátrica	-	10	2
Aislamientos Hospitalización Pediátrica			3
Transfusiones Hospitalización Pediátrica			3
Pacientes críticos Hospitalización Pediátrica			4
Hospitalización Ginecoobstétrica	-	11	1

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 93

Servicio	Área	Ubicación Piso	Cantidad Equipos Propuesta
Transfusiones Hospitalización Ginecoobstétrica			8
Pacientes Críticos Hospitalización Ginecoobstétrica			2
Hemocentro	Transfusiones	-	4
Hemocentro	Aféresis	-	1
Hemocentro	Donación	-	1
Hemocentro	Campañas Extramurales	-	1
Hemocentro	Hemoterapia	-	4
Unidad de Quemados	-	5	1
Aislamientos Unidad de Quemados			1
Transfusiones Unidad de Quemados			2
Pacientes críticos Unidad de Quemados			4
Urgencias Pediátricas	-	1	1
Aislamientos Urgencias Pediátricas			2
Transfusiones Urgencias Pediátricas			2
Pacientes críticos Urgencias Pediátricas			1
Consulta Externa	Anestesia-infecto (C11)	-	1
Consulta Externa	Cardiología pediátrica (C11)	-	1
Consulta Externa	Sala 5	-	2
Consulta Externa	Ingreso del Paciente	-	1
Consulta Externa	Vacunación	-	1
Hospitalización quirúrgica Especializada	-	-	1
Aislamientos Hospitalización quirúrgica Especializada			1
Pacientes críticos Hospitalización quirúrgica Especializada			3
Imagenología	Sala Recuperación Angiógrafo	2	3
Imagenología	Sala de Recuperación Resonador	2	2
Imagenología	Salas	2	4
Oncología	Quimioterapia	-	1
Oncología	Braquiterapia	-	1
Oncología	Radioterapia	-	1
Traslado Asistencial Mecanizado	-	-	3
Gastroenterología	-	11	2
Neumología	-	12	2
Madre Canguro	Consulta Externa	2	2

Servicio	Área	Ubicación Piso	Cantidad Equipos Propuesta
Unidad materno fetal	-	5	1
Cardiología	-	12	1
			299

Fuente: Elaborada por los autores.

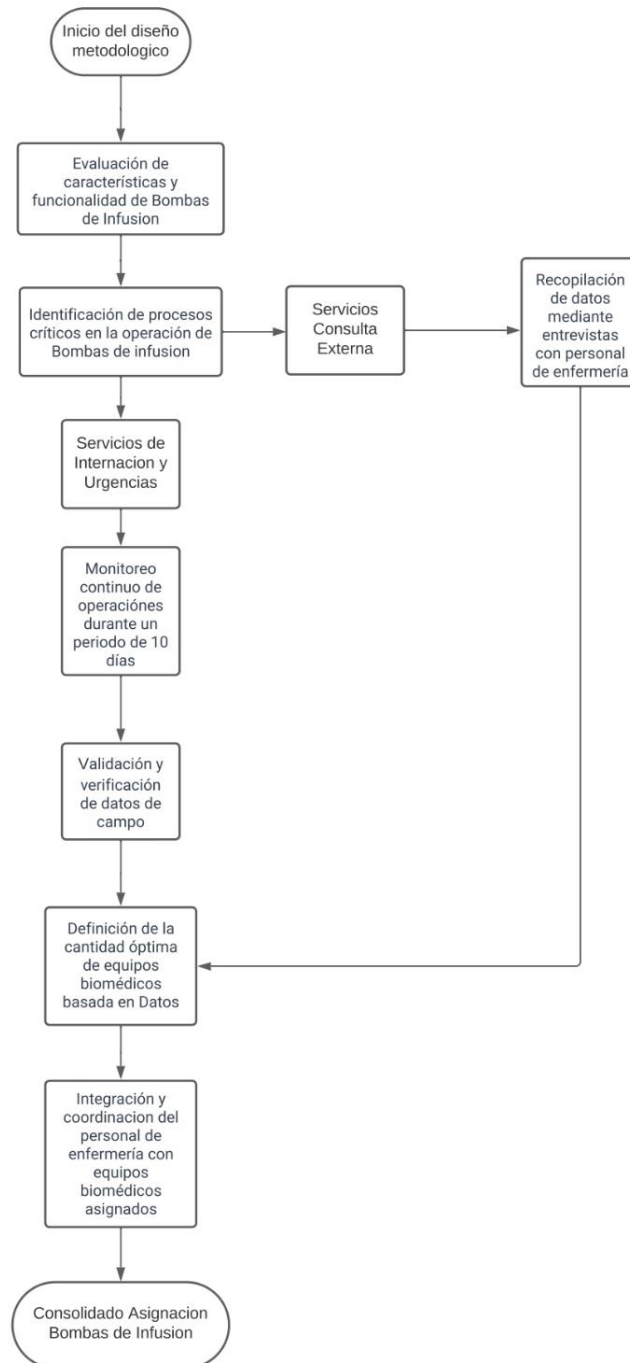
Con la anterior propuesta se pretende mostrar una forma eficiente respecto a el uso de los monitores de signos vitales de manera que la disponibilidad y acceso sea equitativa para todos los pacientes, garantizando con ello una atención humanitaria y digna. Cabe aclarar que con esta propuesta se generarían cambios en la manera en la que actualmente se realizan algunos procesos dentro de los servicios ofrecidos por el hospital, por lo que se hace indispensable contar con la aprobación del personal que directamente se ve afectado.

4.3.2. Metodología de asignación para Bombas de Infusión.

La figura 19 muestra el proceso llevado a cabo para la estructuración de la propuesta metodológica de asignación de estos equipos.

Figura 19.

Diagrama de Flujo Metodología de Asignación Bombas de Infusión.



Fuente: Elaborado por los autores.

Una vez consolidada la metodología para la asignación de monitores de signos vitales, se da paso al diseño de la metodología para la asignación de bombas de infusión. Para ello, al igual que se realizó con los monitores, se identificaron los servicios que requerían el equipo, en cuales proceso intervenía y cual función cumple.

Las bombas de infusión son dispositivos médicos que se utilizan para administrar fluidos, medicamentos y nutrientes de manera controlada a través de una vía intravenosa. Estos dispositivos son ampliamente utilizados en hospitales de alta complejidad, ya que permiten una administración precisa de los medicamentos y fluidos a los pacientes, lo que aumenta la seguridad y reduce el riesgo de complicaciones.

La función principal de las bombas de infusión es la administración controlada de fluidos y medicamentos. Estos dispositivos permiten programar la velocidad de infusión, el volumen total a administrar y la duración de la infusión, lo que asegura una administración precisa y controlada de los medicamentos. Además, las bombas de infusión pueden detectar y alertar sobre la presencia de problemas en la administración, como obstrucciones en la vía intravenosa.

Las bombas de infusión son utilizadas en una amplia variedad de servicios asistenciales en el hospital, desde unidades de cuidados intensivos hasta unidades de oncología. En las unidades de cuidados intensivos, las bombas de infusión son utilizadas para la administración de medicamentos como sedantes y analgésicos. En las unidades de oncología, las bombas de infusión son utilizadas para la administración de quimioterapia y otros tratamientos de manera controlada y precisa.

La jornada de uso de las bombas de infusión en el hospital depende del servicio asistencial y del tipo de tratamiento a administrar. En general, las bombas de infusión son programadas por el personal de enfermería o médicos, quienes establecen la velocidad de infusión y el volumen total

a administrar. El personal de enfermería es responsable de monitorear la administración y de detectar cualquier problema que pueda surgir durante el proceso.

Según Yadira Ochoa en su trabajo de grado para optar a ingeniera eléctrica, donde realiza un estudio específico, referido a las bombas de infusión (De Infusión et al., 2013) afirma que “la mayor seguridad en casos como el constante cambio de posición de un paciente, o la existencia de algún tipo de resistencia que pueda perturbar el flujo del medicamento, es un elemento diferencial respecto a los sistemas de gravedad, los cuales son regulados por un sistema de carretilla”, considerado como una de las principales ventajas de las bombas de infusión en el ámbito hospitalario.

La siguiente propuesta incluye una evaluación detallada de las necesidades de las diferentes áreas del hospital y su capacidad para manejar y administrar las bombas de infusión, así como una estrategia de implementación efectiva para asegurar la asignación óptima de las bombas de infusión. El objetivo es garantizar que los pacientes reciban el tratamiento adecuado en el momento oportuno y que el personal médico y de enfermería tenga los recursos necesarios para brindar una atención de calidad.

Para lograr una asignación adecuada de estos dispositivos, es necesario contar con una metodología rigurosa y bien estructurada.

Con la finalidad de presentar una solución al problema de asignación de estos equipos, inicialmente se pensó que una de las claves para la asignación correcta de las bombas de infusión es conocer la historia clínica de los pacientes y su patología específica, así como la duración del tratamiento que requieren. La metodología consistiría en recopilar información detallada sobre la patología del paciente y el tratamiento que se le está administrando. Se debería conocer el tipo de

medicamentos que se administran a través de la bomba de infusión, la dosis y la frecuencia de administración, así como la duración del tratamiento. Esta información se podría obtener a través de la historia clínica del paciente, las órdenes médicas y los registros de medicamentos elaborados por el personal de enfermería. Permitiendo el desarrollo de una metodología que permita asignar cantidades del equipo de acuerdo con las necesidades de los pacientes de cada servicio.

Sin embargo, ya que se considera un factor complejo de predecir, refiriéndonos a la patología del paciente, en donde a cada uno de ellos se le puede diagnosticar una patología distinta y a su vez responder distinto a los medicamentos suministrados para tratar la enfermedad, la metodología se consideró poco práctica teniendo en cuenta además de lo anterior, que la información para sustentar la propuesta es confidencial y de difícil comprensión para los autores del proyecto puesto que, las historias clínicas y tarjetas de medicamentos, necesarias para realizar la propuesta, son elaboradas por personal del área de la salud del hospital en cada uno de los 25 servicios asistenciales que presta el hospital.

En respuesta a la necesidad de buscar otra alternativa de asignación de los equipos, se consideró recurrir al apoyo del servicio farmacéutico del hospital. Este servicio se encarga de despachar medicamentos e insumos para uso exclusivo de cada paciente.

Se espera que el hospital tenga un sistema de registro que permita conocer la trazabilidad en el despacho de cada línea de venoclisis (dispositivo único para cada paciente y cada bomba, por el cual circula el medicamento). De esta manera, se podrá determinar las cantidades de bombas de infusión que deben ser asignadas a cada paciente, según el registro de la línea de venoclisis. Con ello, es posible estimar la cantidad de bombas que utiliza un paciente en un determinado servicio y por cuánto tiempo es utilizada, este último dato es posible calcularlo debido a que por protocolo

médico, cada línea de venoclisis debe ser cambiada a los 3 días de ser usada por el paciente; el registro de una segunda línea pedida para el paciente permite estimar el tiempo de permanencia de este en las instalaciones del HUS y de esta forma, encontrar un tiempo aproximado de uso del equipo por servicio.

Debido a que el servicio de farmacia suministró información inexacta de las cantidades de líneas de venoclisis despachadas a cada servicio, se imposibilitaba realizar proyecciones reales sobre la demanda en los servicios, de manera que esta propuesta tuvo que ser descartada.

La metodología final de asignación para las bombas de infusión fue el resultado de la consideración de las restricciones presentadas respecto al uso tan específico del mismo. Debido al difícil acceso a la información detallada de los casos en los que se deben utilizar las bombas de infusión y cómo se deben suministrar los medicamentos a los pacientes, sumado al hecho de que cada uno presenta patologías diferentes y, a que no se lleva un registro completamente real del suministro de accesorios únicos para cada paciente y para cada bomba, lo que impide llevar un control de cuántas bombas de infusión utiliza un paciente y cuántas se encuentran activas dentro de cada servicio, se decide estructurar una propuesta de metodología de asignación que cumpla con los requerimientos y se ajuste a la realidad de cada servicio.

Se optó por llevar a cabo un estudio que consistía en observar cada uno de los servicios de internación y urgencias que utilizan este equipo durante 10 días consecutivos; y para los demás servicios que hacen uso del equipo, la asignación fue realizada en colaboración con el personal de enfermería, quienes expresaban los requerimientos específicos del servicio para el uso de las bombas de infusión. De esta manera es posible obtener resultados reales del uso de las bombas de infusión dentro de los servicios asistenciales de la E.S.E Hospital Universitario de Santander.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 100

El estudio fue realizado individualmente para los servicios de internación y urgencias y, una vez obtenidos los datos de las bombas en uso por servicio y por paciente, se procede a calcular el total de bombas de infusión utilizadas por servicio y posteriormente, se calcula el promedio de bombas por servicio, basado en la demanda de pacientes durante el periodo de aplicación del estudio.

El dato correspondiente al promedio de bombas por paciente por servicio se convierte en información de carácter importante para el cálculo del número de bombas de infusión que le correspondería a cada servicio. Para la asignación del equipo, se considera la capacidad real (camas habilitadas) de cada servicio, dato obtenido del censo de camas registrado y actualizado por el personal de enfermería del hospital, el cual se visualiza en el apéndice J; y el promedio de bombas por paciente por servicio. El resultado de la multiplicación de ambos datos, aproximado al entero superior, corresponde a la cantidad de equipos que se le asignarían a cada servicio de internación y urgencias de la E.S.E Hospital Universitario de Santander. Se realiza la aproximación, ya que permite tener un margen respecto a la demanda observada de forma directa durante el estudio, esta decisión se toma en conjunto con la ingeniera Sandra Rodríguez y la jefe de subgerencia de enfermería, donde en común acuerdo se reconoce la importancia de suministrar correctamente los medicamentos recetados por el médico tratante, esperando cumplir con los estándares de calidad en la atención, definidos por la E.S.E HUS.

De esta forma, es posible asignar el número de equipos necesarios para responder a la demanda máxima que puede atender la E.S.E HUS en cada servicio cuando se presente este escenario ya que, la metodología asegura la asignación adecuada de los equipos.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 101

Con la finalidad de demostrar el enfoque de la metodología se describe el procedimiento dentro del servicio Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) Piso 3, en donde se realiza una asignación de 68 bombas de infusión para asegurar el adecuado funcionamiento del servicio. Esta asignación se basa en la observación exhaustiva, donde se registró y analizó las necesidades y demandas de los pacientes en cuanto a la administración de líquidos y medicamentos.

Durante el período de observación, se monitorean detalladamente los tratamientos y terapias intravenosas requeridas por cada paciente en la UCI. Además, se toman en cuenta factores como la disponibilidad de las bombas de infusión y las indicaciones médicas específicas para cada paciente. La tabla 15 muestra la información recopilada y procesada del estudio acerca del uso de las bombas de infusión en el servicio de UCI ubicado en el piso 3 de la E.S.E HUS.

Tabla 15.

Datos Observación Directa del Uso de las Bombas de Infusión en UCI Piso 3.

Cama	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3
1	6	5	3	3	3	5	3	3	2	1
2	3	4	5	4	4	2	4	4	4	3
3	5	3	1	3	3	2	3	3	3	3
4	2	2	2	3	3	4	3	4	3	3
5	5	3	3	6	6	6	6	6	6	6
6	5	2	2	2	2	3	2	2	3	2
7	3	2	3	2	3	2	2	3	2	4
8	3	2	2	2	2	3	2	2	5	2
9	2	3	5	1	2	2	1	3	3	3
10	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	2	2	5	5	2	5	5	3	4	5
12	6	5	1	2	2	1	2	3	2	3
13	4	3	2	2	3	3	3	3	3	4
14	7	2	2	2	3	2	2	2	2	2
15	4	3	4	4	5	5	4	4	4	3
16	4	2	1	2	2	2	3	2	2	3

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 102

Cama	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	PROMEDIO
	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	uci piso 3	
17	5	Cama libre	Cama libre	Cama libre	4	1	1	1	1	2	
18	5										
19	2										
Total	77	45	43	45	51	50	48	50	51	51	
PROMEDIO	4,05	2,81	2,69	2,81	3,00	2,94	2,82	2,94	3,00	3,00	3,01

Fuente: Elaborada por los autores.

Con base en esta información recopilada, se realiza un análisis en conjunto con la subgerencia de enfermería y el área de mantenimiento, análisis desde el cual se determina la cantidad adecuada de bombas de infusión necesarias para el funcionamiento óptimo de la UCI. Se considera la demanda promedio, los picos de utilización y la necesidad de contar con bombas adicionales en caso de emergencias o situaciones imprevistas.

La asignación final de las 68 bombas de infusión se realiza con el objetivo de garantizar que cada paciente tenga acceso oportuno y continuo a las terapias y tratamientos intravenosos necesarios. Lo anterior permite adaptar la cantidad de bombas de infusión a las necesidades reales de la UCI, manejando de manera eficiente los recursos disponibles y brindando una atención de calidad y segura a los pacientes en estado crítico.

La recolección y procesamiento de los datos que soportan y validan la metodología se encuentran adjuntos en el apéndice K, para una mayor visualización del estudio se recomienda observar el apéndice mencionado.

A continuación, se presenta en la tabla 16 el consolidado final de la cantidad de equipos asignados por servicios de acuerdo con la metodología final de asignación para bombas de infusión.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 103

Tabla 16.

Consolidado Final Asignación Bombas de Infusión.

Servicio	Área	Ubicación Piso	Promedio Bombas/paciente	Capacidad del servicio	Cantidad Bombas de infusión
Urgencias General Adultos	Reanimación	1	-	2	2
Urgencias General Adultos	Trauma	1	1,58	7	14
Urgencias General Adultos	C1	2	0,52	15	15
Urgencias General Adultos	C2	2	0,77	12	12
Urgencias General Adultos	Ponal C3	2	0,82	6	6
Urgencias General Adultos	C4	3	0,74	13	13
Urgencias General Adultos	C5	3	0,82	12	12
Urgencias General Adultos	C6	3	0,74	13	13
Urgencias General Adultos	C7	2	0,57	10	15
Urgencias General Adultos	C8	2	0,47	10	14
Urgencias General Adultos	C9	2	0,61	10	14
Urgencias General Adultos	C10	2	0,51	10	14
Urgencias General Adultos	C11	2	0,46	10	14
Urgencias General Adultos	C12	2	0,58	9	13
Urgencias General Adultos					169
Medicina Interna	Mixta	6	0,80	12	12
Medicina Interna	Hematología	6	0,93	11	11
Medicina Interna	Hombres	7	0,80	20	20
Medicina Interna	Mujeres	7	0,80	19	19
Medicina Interna					62
Básico E Intermedio Neonatal	-	10	0,31	30	30
Básico E Intermedio Neonatal					30
UCI Piso 1	-	1	2,38	14	42
UCI Piso 3	-	3	3,01	17	68
UCI Piso 4	-	4	2,27	18	54
UCI Piso 9*	-	9	-	-	-
UCI intermedia 7	-	7	1,45	15	30
Cuidados Intensivos Neonatal	-	9	1,76	8	16
Cuidados Intensivos e Intermedio Pediátrico UCIS	-	9	1,80	8	16
					226

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 104

Servicio	Área	Ubicación Piso	Promedio Bombas/paciente	Capacidad del servicio	Cantidad Bombas de infusión
Quirófanos		6	0,72	15	33
Quirófanos					33
Urgencias Ginecoobstétricas		5	0,60	22	22
Urgencias Ginecoobstétricas					22
Hospitalización Cirugía General	-	8	0,97	24	24
Hospitalización Cirugía General					24
Hospitalización Pediátrica	-	10	0,29	30	30
Hospitalización Pediátrica					30
Hospitalización Ginecoobstétrica	-	11	0,45	26	26
Hospitalización Ginecoobstétrica					26
Hemocentro		Edificio Hemocentro			1
Hemocentro					1
Unidad de Quemados	-	5	0,51	21	21
Unidad de Quemados					21
Urgencias Pediátricas	-	1	0,78	17	17
Urgencias Pediátricas					17
Hospitalización Quirúrgica Especializada	-	11	0,99	35	35
Hospitalización quirúrgica Especializada					35
Imagenología		2			5
Imagenología					5
Oncología	Quimioterapia	Sede Oncología	1	22	22
Oncología	Braquiterapia	Sede Oncología	1	1	1
Oncología	Radioterapia	Sede Oncología	1	1	1
Oncología					24
Traslado Asistencial Mecanizado	-		1	3	3
Gastroenterología	-	11	1	1	1
					729

Fuente: Elaborada por los autores.

4.4. Implementación de las Propuestas.

Debido a la necesidad de comprobar la funcionalidad de las propuestas metodológicas, durante el comité de tecnovigilancia de la E.S.E Hospital Universitario de Santander, el cual contó con la presencia de todas las subgerencias de los servicios ofrecidos por el hospital, se aprobó la

realización de una prueba piloto en el servicio de Medicina Interna del piso 6 y el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos del piso 3, definidos debido a las restricciones de tiempo y de la tecnología disponible actualmente en el hospital. Sin embargo, es de importancia resaltar el compromiso pactado en dicho comité de que, desde el área de mantenimiento del hospital, se garantizaría la realización de la prueba piloto en los demás servicios asistenciales involucrados y que, por alcance no fue posible realizar por los autores del anterior proyecto de grado.

La Unidad de Cuidados Intensivos es un servicio que, por su naturaleza, presenta altos requerimientos de bombas de infusión para el tratamiento de los pacientes del servicio; y, el servicio de medicina interna es el servicio en el cual se presenta un mayor número de casos en los que necesario el uso del monitor de signos vitales, tal y como son descritos en los criterios a considerar dentro de la metodología de asignación de dicho equipo. La complejidad de ambos servicios y a su vez, el hecho de que son servicios que proporcionan gran facilidad para la recolección de la información, necesaria para construir los indicadores que reflejarán la funcionalidad de las metodologías, constituyen las razones por las cuales fueron escogidos para la realización de la prueba piloto.

Una vez definidos los servicios que participarán en la prueba piloto, se da paso a la estructuración de dicha prueba. Inicialmente se solicita al área de mantenimiento realizar los ajustes correspondientes a la ubicación de los equipos de cada servicio, de manera que cada uno cuente con la cantidad de equipos definidos por cada metodología, es decir, 68 bombas de infusión para UCI del piso 3 y 14 monitores de signos vitales para Medicina Interna del piso 6 (6 monitores para área Mixta y 8 monitores para área Hematología). Posteriormente, se determina apropiado llevar a cabo una serie de visitas sistemáticas a los servicios seleccionados, realizadas, por los

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 106

autores de este proyecto de grado, una vez durante cada hora a lo largo de una semana, esto con la finalidad de recopilar información precisa y actualizada sobre la asignación de equipos.

En cada visita, se contabilizaron los equipos activos disponibles en cada servicio, lo que permitió llevar un registro detallado de la cantidad de monitores de signos vitales y bombas de infusión. Esta información permitió evaluar la disponibilidad de los equipos en relación con la demanda de los pacientes.


Además del conteo de equipos, se registraron los tiempos de espera de los pacientes para recibir los equipos asignados y se observó y describió cada actividad realizada con los equipos, desde la preparación hasta su utilización en los pacientes.

La información descrita anteriormente era registrada en un formato diseñado para tal final, el cual es posible observarlo en la figura 20.

Para la visualización de los resultados completos de la prueba piloto se recomienda observar el apéndice L.

Figura 20.

Formato Prueba Piloto.

Formato Prueba Piloto - Propuesta Metodológica de Asignación							
Equipo Observado:							
Servicio	Fecha	Hora	# Camas Ocupadas	Descripción Actividad	Equipos Activos	Cumplimiento Requerimientos	Tiempo de Espera

Fuente: Elaborada por los autores.

Durante cada visita, se prestó especial atención a cualquier novedad o incidencia que se presentara en el servicio. Se anotaron detalladamente todos los problemas o situaciones

inesperadas relacionadas con los equipos, como fallos técnicos, falta de accesorios, errores en la asignación, entre otros. Estas novedades se registraron con el fin de identificar posibles obstáculos en la eficacia de la metodología de asignación y buscar soluciones adecuadas.

La recolección de datos se realizó de manera cuidadosa y respetando la privacidad y confidencialidad de los pacientes, siguiendo los protocolos y regulaciones pertinentes para garantizar la protección de datos.

4.5. Control y Evaluación de Resultados

Para el control y evaluación de los resultados obtenidos con la implementación de las metodologías de asignación propuestas, se realizó un sistema de indicadores que se ajusta a las necesidades del proyecto y, además, el diseño y aplicación de una encuesta de percepción sobre la funcionalidad de la metodología, aplicada a los colaboradores del personal de enfermería, quienes se verán beneficiados mayormente con la integración de las propuestas.

Los datos recopilados a través de estas visitas regulares proporcionaron información valiosa sobre la asignación de equipos en el hospital. Esta información se utilizó posteriormente para evaluar la eficacia de la metodología de asignación, identificar posibles mejoras y mejorar el proceso de asignación de equipos para brindar una atención médica más eficiente y segura a los pacientes.

Cabe resaltar como punto final, el diseño y presentación del informe de resultados ante el comité de tecnovigilancia de la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, el cual contó con la participación de todas las subgerencias de los servicios ofertados por la E.S.E HUS y en el que se felicitó a los autores de este proyecto de grado por el compromiso y entrega de resultados satisfactorios.

4.5.1. Sistema de Indicadores

El sistema de indicadores contempla un sistema de medidas que permiten evaluar la eficacia y eficiencia de las metodologías propuestas, de manera que sea posible reflejar la funcionalidad de estas y los beneficios asociados a su incorporación dentro del proceso de planificación de la tecnología dentro de la E.S.E HUS.

Se consideran indicadores de gestión, de mejoramiento y financieros. A continuación, se describen los indicadores diseñados y adicionalmente, se calculan para evaluar los resultados obtenidos de la prueba piloto:

1. **Nombre del Indicador 1:** Equipos por paciente.
2. **Objetivo:** Conocer la relación existente entre los equipos asignados a un servicio y la capacidad real del mismo.
3. **Unidad de Medida:** equipo/paciente.
4. **Frecuencia de Medición:** Se recomienda medir este indicador mensualmente.
5. **Fuente de Información:** Consolidado bombas de infusión/Consolidado monitores de signos vitales – Censo Camas.
6. **Cálculo:**

$$\frac{\# \textit{Equipos Asignados}}{\# \textit{Camas Habilitadas}}$$

Antes de la implementación de las metodologías:

La información de las cantidades de equipos fue extraída del documento Microsoft Excel “Formato maestro de la tecnología Equipos Biomédicos 2022”.

$$UCI \text{ Piso } 3: \frac{69 \text{ bombas de infusión}}{17 \text{ camas habilitadas}} = 4,06 \text{ bombas/paciente}$$

$$\text{Medicina Interna Piso } 6: \frac{15 \text{ monitores}}{23 \text{ camas habilitadas}} = 0,65 \text{ monitores/paciente}$$

Después de la implementación de las metodologías:

$$UCI \text{ Piso } 3: \frac{68 \text{ bombas de infusión}}{17 \text{ camas habilitadas}} = 4 \text{ bombas/paciente}$$

$$\text{Medicina Interna Piso } 6: \frac{14 \text{ monitores}}{23 \text{ camas habilitadas}} = 0,61 \text{ monitores/paciente}$$

A partir de los resultados arrojados por este indicador, podemos identificar que es posible atender a la misma cantidad de pacientes con menos equipos, lo que significa que, respecto a este indicador, las metodologías son eficientes.

- 1. Nombre del Indicador 2:** Cumplimiento de Requerimientos.
- 2. Objetivo:** Conocer el porcentaje de cumplimiento a cada requerimiento específico del servicio.
- 3. Unidad de Medida:** Porcentual.
- 4. Frecuencia de Medición:** Se recomienda medir este indicador diariamente.
- 5. Fuente de Información:** Trabajo de campo.
- 6. Cálculo:**

$$\frac{\# \text{ Equipos Activos}^1}{\# \text{ Requerimientos}^2} * 100\%$$

Considerando los resultados de la prueba piloto, se calcula el indicador que permite evidenciar la eficacia de las metodologías respecto a la atención de los usuarios:

$$\text{Medicina Interna Mixta} : \frac{285}{286} * 100\% = \mathbf{99,65\%}$$

$$\text{Medicina Interna Hematología} : \frac{357}{357} * 100\% = \mathbf{100\%}$$

$$\text{UCI Piso 3} : \frac{3820}{3820} * 100\% = \mathbf{100\%}$$

De acuerdo con estos porcentajes, la metodología permite suplir, en la mayoría de los casos, los requerimientos específicos de cada servicio observado.

- 1. Nombre del Indicador 3:** Índice de utilización
- 2. Objetivo:** Conocer la cantidad de equipos se encuentra en uso (equipos activos) respecto a la cantidad de equipos disponibles.
- 3. Unidad de Medida:** Porcentual.
- 4. Frecuencia de Medición:** Se recomienda medir este indicador diariamente.
- 5. Fuente de Información:** Trabajo de campo.

¹ Resultado de la sumatoria de la cantidad de equipos activos durante el periodo de aplicación de la prueba piloto.

² Entendidos como los momentos en los cuales se debe hacer uso del equipo en cuestión, sea bombas de infusión o monitores de signos vitales.

6. Cálculo:

$$\frac{\# \text{ Equipos Activos}^3}{\# \text{ Equipos Disponibles}^4} * 100\%$$

Considerando los resultados de la prueba piloto, se calcula el indicador que permite evidenciar el porcentaje de utilización de los equipos dentro de cada servicio observado:

$$\text{Medicina Interna Mixta} : \frac{285}{6 * 62} * 100\% = 76,61\%$$

$$\text{Medicina Interna Hematología} : \frac{357}{8 * 62} * 100\% = 71,97\%$$

$$\text{UCI Piso 3} : \frac{3820}{68 * 63} * 100\% = 89,17\%$$

De acuerdo con estos porcentajes, la metodología evidencia un uso eficiente de la dotación en cada uno de los servicios.

- 1. Nombre del Indicador 4:** Tiempos de espera.
- 2. Objetivo:** Conocer la cantidad de tiempo que el personal de enfermería tarda buscando un equipo disponible para cumplir con un requerimiento.
- 3. Unidad de Medida:** Porcentual.
- 4. Frecuencia de Medición:** Se recomienda medir este indicador diariamente.
- 5. Fuente de Información:** Trabajo de campo.
- 6. Cálculo:**

³ Sumatoria de los equipos que estuvieron en uso durante el periodo de aplicación de la prueba piloto.

⁴ Producto de los equipos asignados al servicio y las horas de duración de la prueba piloto.

$$\frac{\textit{T tiempo de Espera}}{\textit{T tiempo de observación}} * 100\%$$

$$\textit{Medicina Interna Mixta} : \frac{0,25}{62} * 100\% = \mathbf{0,40\%}$$

En los servicios de Medicina Interna Hematología piso 6 y Unidad de Cuidados Intensivos piso 3 no se registraron tiempos de espera, por lo que de acuerdo con lo anterior y el porcentaje arrojado para este indicador en el servicio de Medicina Interna Mixta piso 6, las metodologías contribuyen positivamente con la calidad en los servicios.

- 1. Nombre del Indicador 5:** Financiero
- 2. Objetivo:** Conocer la cantidad de dinero ahorrado en equipos con la implementación de la nueva metodología
- 3. Unidad de Medida:** Pesos
- 7. Frecuencia de Medición:** Se recomienda medir este indicador Mensualmente
- 8. Fuente de Información:** Formato Maestro de la Tecnología Equipos Biomédicos (Costo del equipo).
- 9. Cálculo:**

$$(\textit{Equipos asignados según inventario} - \textit{Equipos asignados según la metodología}) * \textit{Costo ponderado del equipo}$$

Por medio de las figuras 21 y 22 es posible observar el cálculo del anterior indicador.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 113

Figura 21.

Indicador Financiero Bombas de Infusión.

	Bombas de Infusión en servicio activos según Formato Maestro de la Tecnología Equipos Biomedicos 2023	967
	Bombas de Infusión en servicio activos según Metodología de asignación propuesta	729
1)	# de Equipos a favor	238
2)	% de Equipos a favor	24,61%
3)	Estimación del ahorro en dinero	\$ 1.082.875.739
Marca de la Bomba	Cantidad	Precio
Hospira Plum A+	791	\$3.750.000,00
Hospira Plum 360	190	\$7.880.000,00
Total	981	\$4.549.898,06

Fuente: Elaborada por los autores.

Figura 22.

Indicador Financiero Monitores de Signos Vitales.

	Monitores en servicio activos según Formato Maestro de la Tecnología Equipos Biomedicos 2023	313
	Monitores en servicio activos según Metodología de asignación propuesta	299
1)	# de Equipos a favor	14
2)	% de Equipos a favor	4.37%
3)	Estimación del ahorro en dinero	\$363,739,942
Marca del Monitor	Cantidad	Precio
Advanced	3	\$15,900,000.00
Drager	32	\$28,985,000.00
Goldway	1	-
Medrad	1	\$47,124,000.00
Mindray	77	\$17,094,000.00
MTRE	1	-
Nihon Kohden	190	\$30,147,500.00
Philips	8	-
Promedio	303	\$26,622,465.35

Fuente: Elaborada por los autores.

4.5.2. Encuesta de Satisfacción

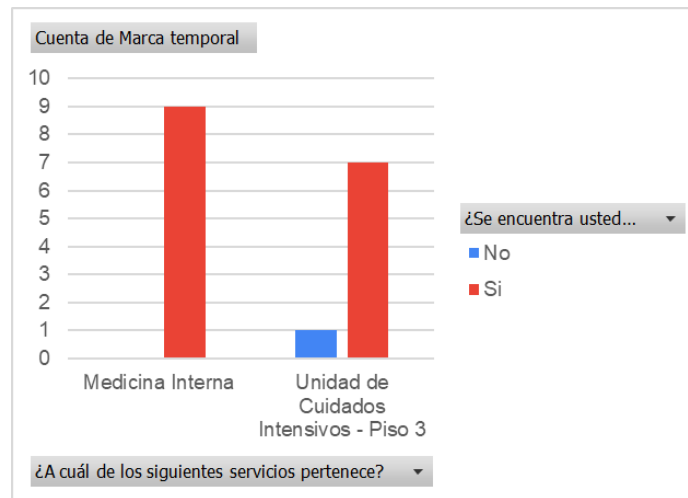
Teniendo en cuenta la importancia del papel que cumple el personal de enfermería de la E.S.E Hospital Universitario de Santander para el correcto desarrollo de los procedimientos y actividades llevadas a cabo dentro de cada servicio del hospital, se ve la necesidad de realizar una encuesta de satisfacción del personal de enfermería de los servicios seleccionados para realizar la prueba piloto.

La encuesta se estructuró de manera que pudiese arrojar información que permitiera conocer el nivel de satisfacción de los jefes y auxiliares de enfermería del servicio de UCI y Medicina Interna, para ello, fueron consideradas las siguientes preguntas y junto con estas, las respectivas respuestas de los 17 participantes que contestaron la encuesta (visualizar figuras 23, 24, 25, 26, 27 y 28):

1. ¿A cuál de los siguientes servicios pertenece?
 - a. Unidad de Cuidados Intensivos Piso 3
 - b. Medicina Interna Piso 6
2. ¿Se encuentra usted de acuerdo con los criterios establecidos para la estructuración de la propuesta metodológica?
 - a. Si.
 - b. No.

Figura 23.

Diagrama de Barras asociado a las respuestas de la pregunta 2 de la Encuesta de Satisfacción.

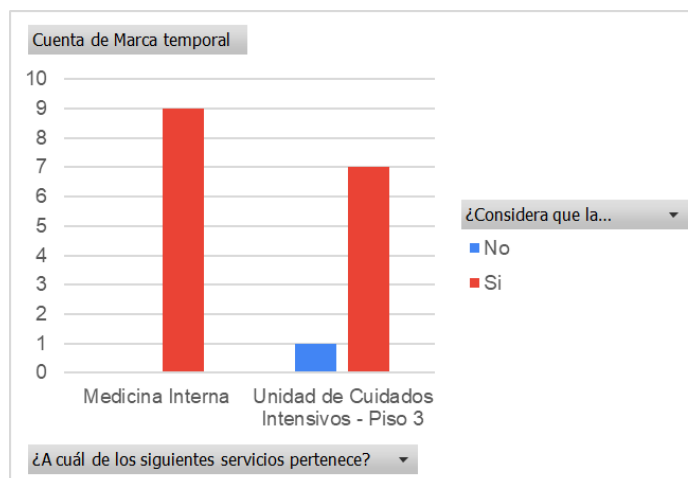


Fuente: Adaptada de los resultados proporcionados por Google Forms y elaborada por los autores.

3. ¿Considera que la propuesta metodológica contribuye con el incremento de la calidad en la atención al paciente dentro su servicio?
- a. Si
 - b. No

Figura 24.

Diagrama de Barras asociado a las respuestas de la pregunta 3 de la Encuesta de Satisfacción.

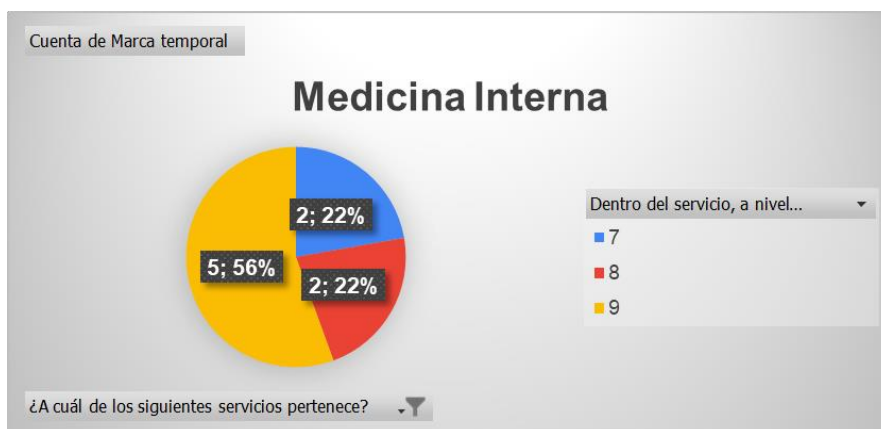


Fuente: Adaptada de los resultados proporcionados por Google Forms y elaborada por los autores.

4. Dentro del servicio, a nivel general, en una escala de 1 a 10 cómo calificaría la nueva metodología para la asignación del equipo.

Figura 25.

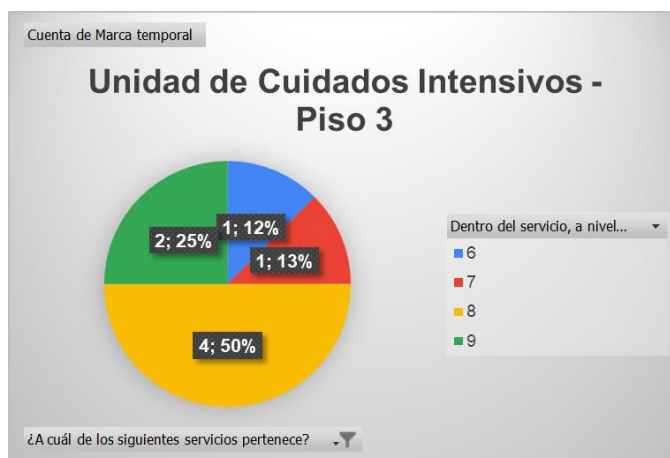
Diagrama Circular asociado a las respuestas de la pregunta 4 de la Encuesta de Satisfacción en el servicio Medicina Interna.



Fuente: Adaptada de los resultados proporcionados por Google Forms y elaborada por los autores.

Figura 26.

Diagrama Circular asociado a las respuestas de la pregunta 4 de la Encuesta de Satisfacción en el servicio UCI Piso 3.

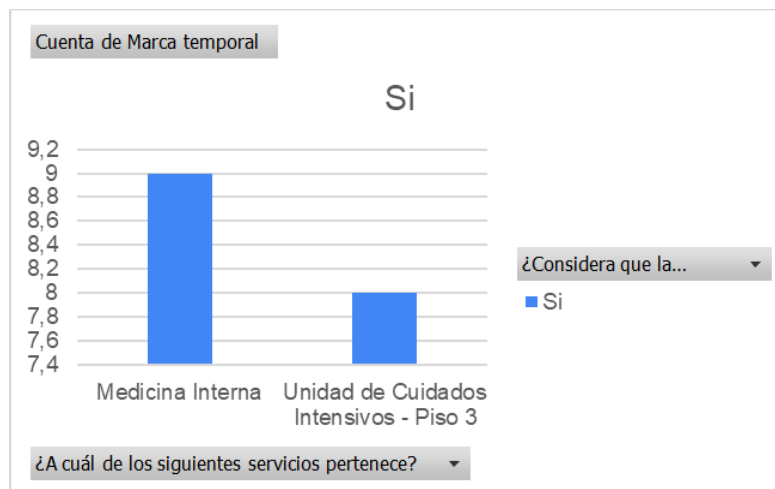


Fuente: Adaptada de los resultados proporcionados por Google Forms y elaborada por los autores.

5. ¿Considera que la metodología cumple con los requerimientos específicos del servicio?
- a. Sí
 - b. No

Figura 27.

Diagrama de Barras asociado a las respuestas de la pregunta 5 de la Encuesta de Satisfacción.



Fuente: Adaptada de los resultados proporcionados por Google Forms y elaborada por los autores.

6. ¿Como integrante del personal de enfermería de la E.S.E Hospital Universitario de Santander sintió que durante la estructuración de la propuesta metodológica su opinión fue tenida en cuenta?
- a. Sí
 - b. No

Figura 28.

Diagrama Circular asociado a las respuestas de la pregunta 6 de la Encuesta de Satisfacción.



Fuente: Adaptada de los resultados proporcionados por Google Forms y elaborada por los autores.

Los resultados de la encuesta de satisfacción evidencian la practicidad y funcionalidad de las metodologías, permitiendo considerarlas como una solución al problema de asignación que inicialmente se presentaba en la E.S.E Hospital Universitario de Santander. El resultado fueron dos metodologías eficientes, que contemplan el análisis de la oferta-demanda de los servicios, para asignar la cantidad de equipos necesarios que garanticen una atención de calidad al usuario.

El éxito reflejado por medio de los indicadores planteados puede atribuirse a varios factores clave. En primer lugar, una planificación precisa desempeñó un papel fundamental ya que, como se mencionó en capítulos anteriores, se realizó un análisis detallado de la demanda de monitores de signos vitales y bombas de infusión en cada área del hospital, considerando la cantidad de pacientes y su nivel de prioridad. Lo anterior permitió obtener una asignación equitativa y eficiente de los equipos, evitando tanto la escasez como el exceso de estos en los diferentes servicios en los que intervienen.

Otro factor crucial fue la colaboración y la comunicación asertiva entre el personal médico y de enfermería. Se establecieron canales de comunicación claros y se promovió el intercambio de información para coordinar de manera eficiente la asignación y transferencia de monitores de signos vitales y bombas de infusión entre pacientes. Esto ayudó a evitar tiempos de espera innecesarias y garantizó que los equipos estuvieran disponibles para quienes los necesitaran en todo momento.

Adicional a esto, se brindó capacitación adecuada al personal sobre el uso correcto de los monitores de signos vitales y bombas de infusión, así como la importancia de su correcta asignación. Esto incluyó instrucciones sobre el manejo de los equipos, la interpretación de los datos obtenidos y la identificación de situaciones críticas. Contribuyendo a que el personal estuviese preparado para utilizar los monitores de signos vitales y bombas de infusión de manera eficiente, asegurando el máximo beneficio de ellos.

5. Conclusiones

1. El siguiente proyecto de grado demuestra la polivalencia de un ingeniero industrial dentro del ámbito laboral, al poder aplicar sus conocimientos y aptitudes para la solución de problemas específicos en diferentes sectores.
2. El producto resultado del anterior proyecto de grado responde a la necesidad de identificar la cantidad de equipos que le corresponden a la demanda de cada uno de los servicios involucrados y, de igual forma, asegura que el sistema de asignación pueda adaptarse a los cambios y futuras necesidades de la E.S.E HUS.
3. La colaboración interdisciplinaria es un pilar esencial para abordar de una manera íntegra los desafíos relacionados con la asignación de la dotación hospitalaria ya que, permite

aprovechar la experiencia y conocimiento de diferentes campos para proponer soluciones más complejas y efectivas.

4. La implementación de una metodología de asignación para la dotación hospitalaria no es un proceso estático, sino que requiere una mejora continua. Este proyecto establece los lineamientos para una evaluación constante y ajustes en la metodología a medida que se recopilan datos y se obtienen resultados.
5. La metodología diseñada e implementada en este proyecto tiene la ventaja de ser adaptable y escalable. Puede ser ajustada y aplicada a diferentes contextos y hospitales, lo que permite su replicación en otras instituciones de salud. Esta capacidad de adaptación amplía el potencial impacto del proyecto y su utilidad en el campo de la gestión hospitalaria.
6. Este proyecto de grado contribuye al campo de la salud al proponer una metodología novedosa y adaptada a las necesidades específicas de la E.S.E Hospital Universitario de Santander. Además, abre la puerta a futuras investigaciones y mejoras en esta área.
7. La metodología de asignación propuesta proporciona una estructura sólida y sistemática para la toma de decisiones relacionadas con la dotación y asignación de recursos en la E.S.E Hospital Universitario de Santander. Al sustentarse en criterios claros y objetivos, se minimiza la subjetividad y se promueve la toma de decisiones basadas en fundamentos técnicos.
8. La implementación de una metodología de asignación adecuada evidencia una estructura de planificación, coordinación y seguimiento de la dotación hospitalaria, contribuyendo a la gestión eficiente y efectiva de ésta en todas las áreas del hospital.

6. Recomendaciones

1. Es importante establecer un sistema de monitoreo y evaluación continuo para la metodología de asignación propuesta. Esto permitirá recopilar datos sobre su efectividad, identificar áreas de mejora y realizar ajustes según sea necesario. El seguimiento constante garantizará que la metodología se mantenga eficaz a lo largo del tiempo.
2. Se recomienda específicamente al área de mantenimiento y tecnovigilancia de la E.S.E Hospital Universitario de Santander garantizar en todo momento que, la dotación hospitalaria cuente con los accesorios completos y en buen estado y que, en circunstancias en las que sea necesario, cuente con un backup de los accesorios para que sean reemplazados oportunamente.
3. Para garantizar una correcta implementación y adopción de la metodología, se recomienda brindar capacitación adecuada al personal involucrado en la asignación de recursos y dotación. También es fundamental crear conciencia sobre la importancia de una asignación adecuada para mejorar la calidad de atención al paciente.
4. La retroalimentación del personal, los pacientes y otras partes interesadas es valiosa para la mejora continua de la metodología. Se debe establecer un sistema para recopilar comentarios y sugerencias, y utilizar esta información para realizar ajustes y actualizaciones en la metodología, asegurando que se mantenga vigente y alineada con las necesidades en constante cambio de la E.S.E Hospital Universitario de Santander.
5. Se recomienda compartir los resultados y las lecciones aprendidas de este proyecto con otras instituciones y profesionales de la salud. Compartir experiencias permitirá un intercambio de conocimientos y promoverá mejores prácticas en la asignación de recursos hospitalarios.

6. La tecnología puede desempeñar un papel crucial en la implementación y ejecución de la metodología de asignación. Se recomienda integrar sistemas de información y herramientas tecnológicas que faciliten el seguimiento, la gestión y el análisis de datos. Esto agilizará el proceso de asignación y permitirá una toma de decisiones más informada.
7. Es importante difundir los resultados obtenidos a partir de la implementación de la metodología de asignación. Compartir estos resultados permitirá que otras instituciones se beneficien de las lecciones aprendidas.

Referencias Bibliográficas

About ECRI. (n.d.). <https://www.ecri.org/about/>

ANDI - Noticias. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/15634-retos-y-perspectivas-del-sector-salud-e>

Atributos de la Calidad en la Atención en Salud. (n.d.). Retrieved October 16, 2022, from <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/ATRIBUTOS-DE-LA-CALIDAD-EN-LA-ATENCI%C3%93N-EN-SALUD.aspx>

Barnes, R. M., & Ladas, A. C. (2014). *Cronometraje Industrial y Diseño de Trabajo.*

Bernal, G. B., General, S., Fernando, J., Vergara, V., & Transmisibles, S. E. (n.d.). *CARMEN EUGENIA DÁVILA GUERRERO Viceministra de Protección Social.*

Consulta Externa – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from <http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-ambulatorios-y-apoyo-terapeutico/consulta-externa/>

De Infusión, B., Cecibel, Y., & Quezada, O. (2013). *UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA.*

Decreto No. 0025 de 2005 Creación ESE HUS. (2005, February 4).

http://docs.hus.gov.co/nuestrainstitucion/DECRETO_0025_CREACION_ESE_HUS.pdf

Decreto número 4725 de 2005. (2005, December 26).

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-4725-de-2005.pdf>

Definición de oncología - Diccionario de cáncer del NCI - NCI. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/oncologia>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 124

Enfermedades no transmisibles. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Garcés, J. (22 C.E.). *Modelo de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos en la unidad de cuidados intensivos de salud vital de Colombia IPS SAS* [Universidad Industrial de Santander].
<https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/4d08e303-5391-4f68-8ebf-bb0f635286a7/content>

Gestión de Recursos. (n.d.).

González, V., Muñoz, C., & Cáceres, G. (2004). Backup of RCS-completa La eficiencia en un Hospital de Maracaibo: Su relación con la oferta y la demanda de servicios*. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, X(2), 260–274.

Hematology. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from
<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=hematology-85-P04055>

Hemocentro – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from
<http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-apoyo-diagnostico/hemocentro/>

Home - Sociedad Colombiana de Pediatría | SCP. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from
<https://scp.com.co/>

Imagenología – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from
<http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-apoyo-diagnostico/imagenologia/>

Infection prevention and control during health care when coronavirus disease (COVID-19) is suspected or confirmed. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from
<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2021.1>

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Oficina Internacional del Trabajo.
https://www.academia.edu/37437864/Introducci%C3%B3n_al_estudio_del_trabajo_4ta_Edici%C3%B3n_George_Kanawaty_FREELIBROS_ORG

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 125

Illillllllllllllfffi Colombio Comp m Efi ciente Acuerdo Marco de Precios para la adquisición de Equipos

Biomédicos. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from www.colombiacompra.gov.co.

López, J. (2021). *Diseño de estrategias para disminuir la sobreocupación del servicio de urgencias de la IPS universitaria - servicios de salud universidad de Antioquia en el año 2021* [Universidad de Antioquia].

https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18772/1/LopezJennyfer_2021_Dise%c3%b1oEstrategiasSobreocupaci%c3%b3n.pdf

Magre Canguro – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from

<http://www.hus.gov.co/institucional/programas-especiales/madre-canguro/>

Misión y Visión – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 20, 2023, from

<http://www.hus.gov.co/transparencia-acceso-informacion-publica/estructura-organica-y-talento-humano/mision-y-vision/>

Neumología – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from

<http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-medicos/neumologia/>

No invasivo: MedlinePlus enciclopedia médica. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002269.htm>

Para padres y cuidadores. (n.d.).

Plan Estratégico FIGO 2021–2030 | figura. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from

<https://www.figo.org/about-us/figo-strategic-plan-2021-2030/introduction>

POLÍTICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD Ministerio de Salud y Protección Social. (n.d.).

Puig, M. B. (n.d.). *Principios de igualdad y mecanismos de asignación de recursos: relevancia para el análisis de las políticas públicas.*

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 126

¿Qué es un gastroenterólogo? - *American College of Gastroenterology*. (n.d.). Retrieved March 28, 2023,
from <https://gi.org/patients/recursos-en-espanol/que-es-un-gastroenterologo/>

Reseña Histórica – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 21, 2023, from
<http://www.hus.gov.co/nuestra-institucion/resena-historica/>

RESOLUCIÓN NÚMERO 1441 DE 2013 (6 DE MAYO). (n.d.).

Resolución número 003100 de 2019. (25 C.E., November 25).

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3100-de-2019.pdf>

Resolución número 0005095 de 2018. (2018, November 19).

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-5095-de-2018.pdf>

Rios, I. (2021). *LINEAMIENTOS PARA LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS DE USO HOSPITALARIO BASADOS EN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 55001, ISO 31000 Y TECNOVIGILANCIA* [Universidad Pontificia Bolivariana].

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/8562/Lineamientos%20para%20la%20pol%c3%adtica%20de%20gesti%c3%b3n%20de%20equipos%20biom%c3%a9dicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Servicio de Radioterapia, Hematología y Oncología Pediátrica y Adultos – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from <http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-de-alto-costoservicio-de-radioterapia-hematologia-y-oncologia-pediatrica-y-adultos/>

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE ASIGNACIÓN PARA LA
DOTACIÓN EN LA E.S.E HUS 127

Servicio Unidad de Quemados – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023,

from <http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-de-alto-costo/servicio-unidad-de-quemados/>

Sobre Nosotros. (n.d.). <http://www.hus.gov.co/>

Subespecialidades – Hospital Universitario de Santander. (n.d.). Retrieved March 28, 2023, from

<http://www.hus.gov.co/portafolio-de-servicios/servicios-quirurgicos/subespecialidades/>