

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BPM E INSTRUMENTOS LEAN PARA
EVALUACIÓN DEL FLUJO DE PACIENTES EN EL ÁREA DE SERVICIOS
QUIRÚRGICOS. ESTUDIO DE CASO: HOSPITALES DE ALTA COMPLEJIDAD.

GINETH CAROLINA TORRES MORENO
JUAN CARLOS VELASCO PEÑALOZA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTA D.C.
2020

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BPM E INSTRUMENTOS LEAN PARA
EVALUACIÓN DEL FLUJO DE PACIENTES EN EL ÁREA DE SERVICIOS
QUIRÚRGICOS. ESTUDIO DE CASO: HOSPITALES DE ALTA COMPLEJIDAD.

GINETH CAROLINA TORRES MORENO
JUAN CARLOS VELASCO PEÑALOZA

Proyecto de investigación para optar al título de Ingeniería Industrial

Directora
Ing. Elisa del Carmen Navarro Romero
Codirector
Helien Parra Riveros

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2020

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá --- del 2020

Página Dedicatória

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. OBJETIVOS	14
3.1. OBJETIVO GENERAL	14
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. MARCO REFERENCIAL	15
4.1. MARCO CONCEPTUAL	15
4.1.1. Hospital de Alta Complejidad	15
4.1.2. Servicios Quirúrgicos	16
4.1.4. Metodología Business Process Management (BPM)	16
4.1.4.1. Ciclo de vida BPM	16
4.1.4.2. Patrones de modelamiento (WCP)	17
4.1.5. Metodología LEAN	17
4.1.5.1. Despliegue de la Función Calidad (QFD)	17
4.1.5.2. Ley de Pareto	18
4.1.5.3. Clasificación ABC	18
4.2. MARCO TEÓRICO	18
4.3. MARCO LEGAL	21

5. MARCO METODOLÓGICO	23
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
6. RESULTADOS.....	25
6.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN POR MEDIO DE REVISIÓN DE LITERATURA	25
6.1.1. Caracterización de las actividades del proceso: atención al paciente en el Área de Servicio Quirúrgico.....	26
6.1.2. Caracterización de variables	37
6.2. INTERRELACIÓN DE COMPONENTES DEL PROCESO	41
6.2.1. QFD: Primera iteración – Subprocesos / Actividades	42
6.2.2. QFD: Segunda iteración – Actividades / Variables	44
6.2.3. QFD: Tercera iteración - Variables / Recursos.....	46
6.3. CICLO DE VIDA BMP – PARCIAL.....	48
6.3.1. Modelado del proceso.....	49
6.3.2. Caracterización de indicadores de diagnóstico	52
6.3.2.1. Definición de los indicadores.....	52
6.3.2.2. Fichas técnicas indicadores.....	54
6.3.3. Asignación de indicadores en el BPMN	57
6.3.4. Análisis comparativo con la Sociedad de Cirugía de Bogotá –Hospital San José	59
7. CONCLUSIONES.....	61
8. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Principales criterios para la depuración de los artículos	25
Tabla 2. Subprocesos con definiciones y sus respectivas actividades.	29
Tabla 3. Actividades con definiciones	33
Tabla 4. Actividades y recursos con su tipología	36
Tabla 5. Variables con sus definiciones	40
Tabla 6. Análisis 80-20, Primera QFD	43
Tabla 7. Análisis 80-20, Segunda QFD.....	45
Tabla 8. Análisis 80-20, Tercera QFD.....	47
Tabla 9. Indicadores con sus respectivas fórmulas	53
Tabla 11. Formato ficha técnica para indicadores	54
Tabla 12. Relación entre indicadores.....	57
Tabla 13. Actividades con los indicadores.	59
Tabla 14. Indicadores actuales - Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital San José	60

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Conceptualización marco referencial.....	15
Ilustración 2. Criterios mínimos para cirugía de mediana y alta complejidad.....	19
Ilustración 3. Formato diagramas de flujo - Metodología PRISMA.....	26
Ilustración 4. Títulos - caracterización de las variables, actividades y subprocesos	26
Ilustración 5. Mapa de procesos del servicio de atención en el Área Quirúrgica. ...	27
Ilustración 6. Dirección del valor – Actividades.....	30
Ilustración 7. Método de las “5 M”.....	33
Ilustración 8. Recuento de proceso: Atención al paciente servicio quirúrgico /tipología del recurso.....	37
Ilustración 9. Iteraciones.....	41
Ilustración 10. Gráfico de Pareto - Primera QFD.....	44
Ilustración 11. Gráfico de Pareto - Segunda QFD.....	46
Ilustración 12. Gráfico de Pareto - Tercera QFD.....	48
Ilustración 13. Desarrollo ciclo de vida – Parcial.....	49
Ilustración 14. Proceso de Atención Quirúrgica.....	51
Ilustración 15. Propuesta Dashboard.....	63

INTRODUCCIÓN

Actualmente el sistema de salud colombiano, está compuesto por un amplio sector de seguridad financiado con los recursos del estado, su eje central es el Sistema General de Seguridad en Salud (SGSSS). Este sistema gira en torno a dos grupos de afiliación: las Entidades Promotoras de Salud (EPS), públicas o privadas, que reciben las cotizaciones y, a través de las Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS), las cuales se encargan de ofrecer el Plan Obligatorio de Salud (POS) o el POS-S para los afiliados al régimen subsidiado (RS) [1].

Estos dos grupos están comprometidos con garantizar al usuario una atención que permita el fácil acceso a la adquisición de sus respectivos servicios, siendo este un objetivo primordial para mantener una ejecución con calidad. Por ello, la presencia de demoras que perjudican su gestión, ha conllevado a la generación de diversas problemáticas, como por ejemplo, la reducción del capital, hacinamiento o el alto flujo de pacientes que agobian al sistema de salud en general, produciendo un desgaste exponencial de la percepción y calidad del servicio ofertado al usuario [2].

Dentro de las Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS) se encuentran los hospitales de alta complejidad, estos se ven compuestos de diferentes áreas las cuales son de importancia en la operación del mismo, como lo son: Servicio de urgencias, Servicio Quirúrgico y Servicio de apoyo al diagnóstico [3]. “La programación de procedimientos de estas áreas son un conjunto de elementos, los cuales deben coordinarse de forma adecuada teniendo en cuenta cada uno de los factores que pueden llegar a afectar la prestación en calidad del mismo” [4]. Como inicialmente se mencionó existen problemáticas que al concentrarse afectan la prestación de un servicio de calidad, provocando el desborde del alto flujo de pacientes debido a las limitaciones de espacio y el desconocimiento de los procedimientos, perjudicando el área de servicio quirúrgico de un hospital de alta complejidad [5].

Para la elaboración de este proyecto de investigación se hará uso de diferentes recursos, tales como metodologías que permitan la generación de información pertinente para el diagnóstico del flujo de pacientes y su impacto en la calidad, en el área de servicios quirúrgicos. Utilizando la metodología Business Process Modelling (BPM) se modela el proceso de servicio quirúrgico con Business Process Model and Notation (BPMN), para posteriormente identificar, analizar y diagnosticar los puntos críticos, por medio de las herramientas LEAN que más se ajusten al problema observado enfocándose en los 7 conceptos muda de Taiichi Ohno en los procesos.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia el sistema general de salud actualmente enfrenta una crisis de proporciones gigantescas, se puede oír que este se encuentra en “cuidados intensivos” debido a la incapacidad e ineficiencia en los controles de sus procesos. Ya sean estos: operativos, administrativos o comerciales. Sumado a esto el desborde financiero producto del alto flujo de pacientes, además, de las irregularidades que agravan dicha situación en consecuencia a la corrupción presente en el Plan Obligatorio de Salud (POS) y las particularidades del sector privado y público. Un ejemplo de esto es la crisis de salud de 2008 que fue reconocida por el gobierno nacional, dando expedición al Decreto 4975 de 2009; en el cual el territorio colombiano fue declarado en emergencia de salud [6].

Estas problemáticas han llevado al deterioro y cierre exponencial de entidades prestadoras de servicios médicos, debido a que se produce un detrimento en su capital, de manera que las entidades de salud no ven otra salida que cerrar sus puertas o disminuir su atención a los usuarios ante la inminente quiebra. Según El Tiempo en el 2018 se estimó que el 22% de los hospitales públicos alcanzaron deudas de más de 8,5 billones de pesos en diferentes regiones del país. Debido a la falta de inversión y desarrollo requerido no solo para el aumento de la calidad de los procesos sino también para la atención de los prestadores de salud originados con la Ley 100, la percepción de los usuarios del servicio médico en una perspectiva global presenta un nivel de desempeño inferior a 50 sobre 100 según los datos recopilados por la superintendencia de salud en 2017 [7].

Esto ha llevado a que todas las áreas que principalmente conforman un hospital de alta complejidad: Servicio Urgencias, Apoyo diagnóstico y en especial Servicio Quirúrgico, sufran todo tipo de problemáticas respecto al flujo de paciente, llevando a que los usuarios reciban servicios con altas tasas de espera además de baja calidad, presentando inconvenientes, tales como, cancelación de intervenciones quirúrgicas y demoras en exámenes, diagnósticos e intervenciones quirúrgicas [8]. Siendo el mal estado del flujo de pacientes, el cual se traduce en una ineficacia de los procesos e inconvenientes para el hospital o incluso la muerte del usuario; aproximadamente 180.000 personas al año mueren por mala praxis o negligencia hospitalaria en Colombia, el 70% de la responsabilidad es tomada por el servicio quirúrgico [9]. Además de esto, un estudio realizado en Reino Unido, informa que en la mayoría de los casos (94.7%) según la codificación TRACS (de sus siglas Trauma Registry College of Surgeons), presentan inconformidades con el proceso realizado o tuvieron un efecto no deseado [10].

Por ello, la ejecución eficaz y coordinada del flujo de pacientes de todas las áreas hospitalarias debe ser lo más acertada y oportunas posible, en busca de un flujo de servicio balanceado y de calidad. Dado esto, el área de servicio quirúrgico presenta un reto, ya que el departamento de cirugías en Colombia genera más del 40% de las ganancias totales en los hospitales “este a su vez es uno de los más costosos debido a que representa el 9% del presupuesto anual del hospital” [11]. Esto remarca la importancia del adecuado diagnóstico de los puntos críticos en esta área, que representa para la entidad de salud una actividad clave a realizar; ya que, esto satisface parcialmente la necesidad del inicio de una acción de mejora.

Debido a las problemáticas presentadas anteriormente en el sistema de salud, la atención al mejoramiento y calidad de los procesos desde una perspectiva LEAN es una consideración a tomar en cuenta, ya que el uso de estas herramientas para el diagnóstico de los puntos críticos, mantienen el enfoque en la reducción de desperdicios (mudas), la cual para el apartado de los sistemas de salud se conoce como LEAN healthcare [12], fomenta de manera activa el trabajo en equipo para permitir una atención segura y eficiente al usuario. Esto lleva a que mediante el uso en conjunto de las prácticas suministradas por la metodología Business Process Modelling (BPM), se brinde la capacidad de obtener vista amplia de la dinámica de los procesos desde una perspectiva de ingeniería de negocios [13].

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características (variables, indicadores, recursos) principales que permiten la evaluación y el diagnóstico del flujo de pacientes en el área de servicio quirúrgico de un hospital de alta complejidad, frente a un adecuado nivel de calidad?

2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se enfocará en utilizar la metodología Business Process Modelling (BPM) para identificar, analizar y diagnosticar los puntos críticos del proceso, con el fin de realizar una valoración del estado del flujo de pacientes en el servicio quirúrgico de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, teniendo en cuenta el impacto que esta área tiene en la calidad del servicio ofertado por medio de las herramientas LEAN que más se ajusten al problema observado. Esto se realizará con el objetivo de que sea insumo para el proyecto FODEIN “Diseño de una metodología para la gestión de flujo de pacientes en la prestación de servicios de salud basado en estrategias lean y patrones de proceso de negocios”, desarrollado por la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás, a su vez se demuestra la utilidad de los conocimientos técnicos y prácticos adquiridos durante la carrera, enfocado hacia la línea de mejoramiento de procesos, específicamente dentro de ingeniería de negocios.

Todo esto se realizará con la intención de dar un informe detallado del estado actual de las problemáticas de flujo de pacientes en esta área y de cómo estas influyen en la calidad de la misma, las cuales desempeñan un papel fundamental en la gestión hospitalaria, afectando positiva o negativamente la atención integral al paciente [14]. Al no poseer conocimientos claros de los procesos y de las problemáticas que se presentan con respecto a los puntos críticos que los componen, la entidad de salud puede presentar fallas en la gestión del flujo de pacientes. Reflejándose en el usuario una mala percepción del servicio ofertado, además de la generación de las problemáticas, como lo son: inconformidades por demoras, mala ejecución en los procesos quirúrgicos o las muertes de los usuarios en estos procedimientos [8].

Sumado a esto, el área de servicios quirúrgicos no solo representa parte importante de la gestión operativa del hospital, sino también representa aproximadamente el 40% de las ganancias totales [11]. Lo cual implica que la identificación y solución a estas problemáticas que afectan a esta área hospitalaria, sean de vital importancia para la entidad de salud en su compromiso de ofrecer un servicio de salud integral y de calidad.

Por ello, este trabajo está dirigido en aras al mejoramiento de los procesos y la óptima gestión organizacional en dicha área; ya que mediante el uso de las metodologías BPM para la diagramación e identificación de los puntos críticos para verificar los conocimientos previos, se permite desarrollar un conjunto más desagregado del análisis de los procesos en el área estudio, contribuyendo a resultados más eficientes que los que se tienen hasta ahora [15]. Además, las herramientas Lean para el diagnóstico de dichos puntos, se enfocan en resaltar la

importancia del mejoramiento continuo de los procesos a través de la identificación de las actividades generadoras de valor para el paciente, se reducen las mudas tratando de eliminar o reducir aquellas que no lo generan, con el fin de reducir los tiempos de entrega del servicio [16], mejorando así la atención al usuario, los tiempos de espera, tiempos de ocio y demás problemas de planificación [17].

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer los procesos de flujo de pacientes en servicios quirúrgicos y la calidad de la atención hospitalaria de alta complejidad, aplicando metodología BPM y herramientas LEAN.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar las variables, actividades y recursos involucrados en el proceso de flujo de pacientes en servicios quirúrgicos.
- Identificar las interrelaciones entre variables, actividades y recursos involucrados en el proceso de flujo de pacientes en servicios quirúrgicos.
- Diagnosticar los niveles de calidad del proceso de flujo de pacientes, en el área de servicios quirúrgicos, a través de la implementación de un ciclo de vida parcial BPM, que pueda ser generalizado a instituciones con características similares.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO CONCEPTUAL



Ilustración 1. Conceptualización marco referencial
Fuente: Elaboración propia

Dentro de la *Ilustración 1* se evidencia la estructura conceptual dentro del proyecto, por esto es importante comprender las metodologías y conceptos desarrollados.

4.1.1. Hospital de Alta Complejidad

Se define este como los centros donde se prestan servicios de alta cobertura en términos de atención de salud, requiriendo el uso de especialidades a 24 horas con un nivel elevado de conocimiento o experticia en el manejo de un problema específico, encargándose del tratamiento de casos considerados como alto costo en el Plan Obligatorio de Salud (POS) [18].

4.1.2. Servicios Quirúrgicos

De igual importancia, los servicios quirúrgicos se definen como especialidad médica encargado de llevar a cabo las distintas intervenciones y procedimientos quirúrgicos, los cuales necesitan y dependen de diferentes factores como lo son una preparación médica especializada, recursos para una permanencia hospitalaria adecuada, equipos especializados y modernos para cada tipo de intervención los cuales deben encontrarse disponibles en todo momento [19].

4.1.3. Metodología PRISMA

La metodología PRISMA o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis, consiste en un grupo de factores en base a evidencias que ayudan a la presentación de informes de aspecto sistemático o de meta análisis, esta declaración pretende ayudar a la presentación de informes, al igual PRISMA resulta ser útil para una valoración crítica; aunque su propósito principal no es evaluar la calidad de estas [20].

4.1.4. Metodología Business Process Management (BPM)

Business Process Management (BPM) se puede definir como "un sistema que tiene como objetivo apoyar los procesos comerciales que utilizan métodos, técnicas y software para diseñar, aprobar, controlar y analizar procesos operativos que involucran humanos, organizaciones, aplicaciones, documentos y otras fuentes de información" [21]. El propósito de esta solución es mejorar el negocio de una organización para que la ejecución del trabajo sea rápida y eficiente y, en consecuencia, simplificando procesos, reduciendo el uso de recursos y mejorando la precisión del trabajo realizado. BPM puede también proporciona documentación y datos de procesos en tiempo real en los servicios de una organización [22], permitiendo anticipar el comportamiento de los procesos, percibir anomalías, inconsistencias e ineficiencias en sus procesos, a través de los diagramas producidos por el uso de BPMN (*Object Management Group* [23]).

4.1.4.1. Ciclo de vida BPM

El ciclo de vida BPM consta de un conjunto de tareas o actividades que se desarrollan en el marco conceptual de la metodología BPM en las que se denota una organización en etapas, las cuales poseen un enfoque respectivo. Las etapas

que componen este ciclo BPM son las siguientes: la etapa primordial correspondiendo a una etapa previa es la visión del proceso, posterior a estas se encuentran otras cinco siendo al igual cruciales para la definición del ciclo de vida de proceso: Diseño, modelamiento, ejecución, monitoreo y por último optimización [24].

4.1.4.2. Patrones de modelamiento (WCP)

Estos patrones de modelamientos, diseñados por el profesor Van Der Aalst utilizando el Modelador de Procesos de Bizagi, se encargan de facilitar la visualización de los aspectos básicos para el control del flujo de procesos. Estos patrones son usados generalmente para el modelamiento de dependencias entre tareas, es decir, una tarea no puede empezar hasta que otra no haya terminado [22].

4.1.5. Metodología LEAN

Las metodologías de mejora empresarial, específicamente la gestión eficiente, se han anunciado como un vehículo clave para lograr esta ventaja [25], [26]. El término 'LEAN' se utilizó por primera vez en la década de 1980 cuando los autores intentaron definir el secreto detrás del éxito de las empresas manufactureras japonesas, siendo el más notable el Sistema de Producción Toyota (TPS) [27], [28]. Este tiene como objetivo crear un producto que sea precisamente lo que el cliente quiere al tiempo que minimiza todas las operaciones de producción sin valor agregado [29]. El aseguramiento de la calidad es la mejor ilustración de la actividad sin valor agregado ya que las inspecciones de calidad no agregan ningún valor a un producto, simplemente identifican fallas antes de llegar al consumidor [29].

4.1.5.1. Despliegue de la Función Calidad (QFD)

El Despliegue de la Función de Calidad (QFD) es un enfoque estructurado para definir las necesidades o requisitos del cliente y traducirlos en planes específicos para producir productos que satisfagan esas necesidades [30]. Un equipo multifuncional implementa QFD al crear una serie de una o más matrices, la primera de las cuales se conoce como la Casa de la Calidad (HOQ) [30].

4.1.5.2. Ley de Pareto

El principio Pareto afirma que para muchos resultados aproximadamente el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas (los "pocos vitales"). Otros nombres para este principio son la regla 80/20, la ley de los pocos vitales, o el principio de la dispersión de factores [31].

4.1.5.3. Clasificación ABC

En el mundo de la distribución de inventario el sistema ABC es uno de los más utilizados. El objetivo de esta metodología consiste en mejorar la clasificación u organización de los SKU de tal forma que los elementos claves de la gestión del inventario posean una localización específica y eficiente, así reduciendo los tiempos de búsqueda de los mismos. Con esto se puede concluir que el análisis de ABC categoriza a los elementos más predominantes en la operación de una empresa, dándoles prioridad [32].

4.2. MARCO TEÓRICO

Para entender las características que puede presentar en el flujo de pacientes en una entidad de salud, es necesario tener presente la definición de hospital de alta complejidad o también llamados de tercer nivel. Son instituciones que: presentan una alta frecuencia de casos críticos, con un tiempo de servicio mayor debido a estos; su capacidad física es amplia ya que, estos deberán poseer cobertura territorial y capacidad de atención para entidades de primer y segundo nivel; contiene tecnología de alta complejidad; la atención de las áreas del hospital debe ser por personal especializado y subespecializado [33].

Una de estas áreas hospitalarias es el servicio quirúrgico, servicio principalmente encaminado a la realización de intervenciones y procedimientos quirúrgicos, locales poseen requerimientos especializados: Médicos, estancias y equipamiento específico [19]. Según la *ilustración 2*, se pueden encontrar los criterios mínimos, que deben estar implícitos en la gestión quirúrgica.

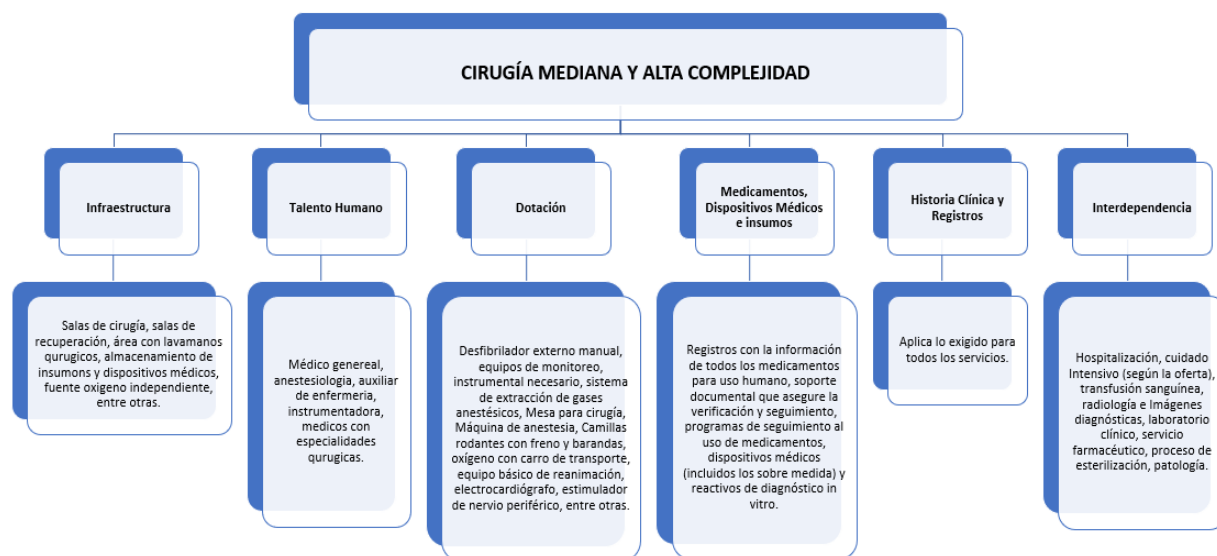


Ilustración 2. Criterios mínimos para cirugía de mediana y alta complejidad

Fuente: Elaboración propia

El flujo de pacientes está en función de la adecuada utilización de los recursos y la eficiente gestión de los criterios anteriormente mencionados, ya que dentro de una entidad de salud se refiere al movimiento del usuario a través de sus áreas asistenciales, llevando a los servicios de salud a un desafío constante para mejorar calidad de la atención, aumentar la eficiencia y, en última instancia, proporcionar más valor para los pacientes [34].

Una de las formas de generar control de estas características es a través de la gestión de procesos de negocio, partiendo de disciplinas como Business Process Modelling (BPM), la cual por medio del enfoque sistemático, permite la gestión de estrategia, estandarizar procesos, apoyando en distintas tecnologías, logrando así que los objetivos de la organización se cumplan, siendo en este caso particular la calidad del servicio ofertado a los usuarios [22], [35]. Esta disciplina no solo abarca procesos que constan un intercambio económico o materialista, ya que, para el caso de la salud, se alude principalmente al objeto social de una organización que su principal fin es ofertar correctamente la prestación de servicios de salud [36], [37].

Este cubrimiento de necesidades se realiza a través de procesos clínicos integrados, de esta forma los recursos que estos deben poseer corresponden principalmente a la gestión hospitalaria, tales como, camas de hospitalización; las cuales permiten que el flujo de usuarios sea uniforme, impidiendo la generación de puntos muertos, limitando la atención al usuario [38]. Por ello la necesidad de una óptima gestión de los procesos y recursos es un objetivo principal de las organizaciones, BPM logra que sus sistemas y aplicaciones sean más interoperables con otros, realizándose por medio de la centralización de información

y calidad, que para el caso de entidades de salud poseen una gran cantidad de datos [39] [40]; además BPM permite generar aprendizaje con el objetivo de educar a las diferentes áreas hospitalarias con el fin de aumentar la comprensión y aprendizaje interno sumado a la integración de los procesos de negocio logrando que la gestión de estos se realice de forma más eficaz [41], [42], [35].

BPM logra la gestión de la información de los procesos a través de 3 fases: identificación de procesos, descubrimiento del proceso y análisis del proceso [43]. Donde se tiene como objetivo respectivamente: descripción de alto nivel de los procesos, tomando en cuenta una evaluación y valoración de los mismo; pasando de una definición general de los procesos de la organización a uno específico, en esta se obtiene las detalladas descripciones del proceso de negocio mencionados previamente; por último, se implementa las herramientas o técnicas para determinar los puntos críticos del proceso, teniendo en cuenta un posterior rediseño [44], [45].

Una técnica a usar para el diagnóstico en el proceso de la fase de análisis a causa de la baja calidad de los servicios de salud y la necesidad de gestionar los recursos es la “metodología LEAN” o más conocida como producción ajustada, que para el área de servicios hospitalarios adapta su nombre a LEAN HEALTHCARE [46]. Este se encarga de la eliminación de residuos y la creación de valor para todas las partes interesadas, dentro del campo de la salud se ha encargado de aumentar la eficiencia de atención hospitalaria, reducir los tiempos de espera y estadía del paciente, reducir tiempos de respuesta, reducir desechos, reducir la tasa de mortalidad, todo esto con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia de los hospitales, principalmente en el área quirúrgica de un hospital de alta complejidad [12], [46], [47], [48]. En el contexto global, las iniciativas LEAN aparecieron por primera vez en los servicios de salud del Reino Unido, seguidas por los Estados Unidos, de hecho, LEAN HEALTHCARE se ha implementado predominantemente en países desarrollados, identificando escasos estudios en países en desarrollo [34].

Para contribuir a mejorar las características del flujo de pacientes anteriormente mencionadas, las herramientas LEAN permiten crear un diagnóstico acertado de los puntos clave hallados dentro de la diagramación con metodología BPM, aunque estas dos no se encuentren combinadas dentro de estudios anteriores. Las herramientas encontradas dentro de la búsqueda de literatura se destacan, mapa de valor, diagrama de espagueti, diagrama de dispersión, 5s, diagramas de causa y efecto, gráficos de Pareto, diagrama de cajas y bigotes, histogramas, gestión visual [47], [48], [49], [50]; dentro de más de 8 herramientas utilizadas en el área de la salud, se permite asegurar la calidad de atención desde diferentes puntos de vista de la organización, logrando así un control amplio del flujo de pacientes [51].

En cualquier sistema dado, la mayoría de los resultados provienen de series complejas de comportamientos y eventos que ocurren dentro de ese sistema, se debe tener un enfoque que puede identificar eventos activos (entre humanos y un sistema complejo) y eventos latentes (el problema oculto dentro de un sistema) que contribuyen al resultado [52]. Desde un punto de vista microeconómico respectivo, los pacientes también se han visto afectados negativamente por aumento de los costos de atención médica, ya que los residuos no pueden ser capturados por la contabilidad de inventario y además los cirujanos pueden no comunicar efectivamente sus necesidades específicas para un caso quirúrgico particular, este desajuste entre las necesidades del caso y los suministros abiertos conducen a la basura [53]. Los costos y la calidad de la atención médica dependen de los procesos para brindar atención, ya que, en algunos casos estos procesos pueden incluir pasos innecesarios, inapropiados o que pueden conducir a los errores [54].

4.3. MARCO LEGAL

En Colombia actualmente los sistemas de salud se encuentran constituidos dentro de los marcos de la política nacional de prestación de salud, enmarcada en la ley 1122 del 2007; encaminado a la accesibilidad, calidad y eficiencia del servicio. Estos marcos políticos son resultado de las mociones y reformas impulsadas por la ley 100 del 93 posteriormente actualizadas en el decreto 903 de 2014; dictando disposiciones en relación con el Sistema Único de Acreditación en Salud [55]. En esta se encuentra el marco general que da aval al ingreso de inversores privados en la cobertura del servicio de salud, con el fin que desde un mercado regulado se aumente la cobertura de dicho servicio amparado bajo las entidades promotoras de salud (EPS) [56].

El sistema de salud colombiano se encuentra estructurado en dos grupos, así se menciona en el decreto 780 de 2016; en el cual, se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social [57]. Estos grupos logran que el modelo de aseguramiento de la ejecución del régimen subsidiado y el régimen contributivo, disponga de las personas de mayor vulnerabilidad económica (nivel de Sisben 1 y 2) y afiliados a través del pago financiado por los empleadores respectivamente, el cubrimiento del servicio por medio de prestadores de servicios de salud acreditadas (IPS y EPS) como los contempla en ministerio de Ministerio de Salud y Protección Social [58], siendo los procedimientos y condiciones de inscripción de estas entidades y habilitación de servicios de salud expresados en Resolución 2003 de 2014 [19].

Esta estructuración provocó simultáneamente la división entre el aseguramiento y la prestación del servicio, significando que las entidades promotoras de salud (EPS)

desempeñen un papel como aseguradoras y recaudadoras de recursos, mientras que para el caso de las instituciones prestadoras de salud (IPS) se encargaran de la prestación del servicio a los afiliados asegurándose de la calidad enfocada al mejoramiento de la calidad de atención exigida para el sistema, dictado en el marco legal del decreto 1011 del 2006; pautas enmarcadas a su vez por el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad [59], [60], siendo respectivamente medidas a través de los indicadores descritos en la Resolución 256 de 2016, reglamentando a su vez disposiciones en relación con el Sistema de Información para la Calidad [61].

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al alcance y propósito de la investigación se implementará un conjunto de metodologías e instrumentos que permitan de obtener una propuesta adecuada, y para ello se utilizaron los tipos de investigación por muestras con diseño no experimental, como se detalla a continuación:

- **De acuerdo al lugar donde se realiza la investigación:** Es **De Campo (Estudio de Caso)**, ya que se realizará una investigación directamente sobre los servicios hospitalarios quirúrgicos. Además, el proyecto constituye un producto de apropiación del conocimiento, del proyecto FODEIN: *Diseño de una metodología para la gestión de flujo de pacientes en la prestación de servicios de salud basado en estrategias lean y patrones de proceso de negocios*, desarrollado por la Facultad de Ingeniería Industrial. **Organización de estudio:** Hospital de Alta Complejidad: Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José.

Es importante aclarar que, durante el desarrollo del proyecto por causa externas, no se logró obtener información completa y suficiente por parte del Hospital caso de estudio, no obstante, con la información obtenida se lograron elaborar conclusiones particulares, las cuales se complementaron desde una revisión bibliográfica que pueden resultar de gran interés para el Hospital, al tener una caracterización ajustada y mejorada al flujo de paciente del área de servicios quirúrgicos.

- **De acuerdo con la evolución del objeto en estudio:** Es una investigación de tipo **Descriptiva**, debido a que permitirá diagnosticar, interpretar, describir y evaluar la situación actual presentada en el flujo de pacientes de los servicios quirúrgicos, involucrando los procesos que en él se desarrollan.
- **De acuerdo al Propósito de la Investigación:** Es una investigación **Aplicada**, ya que por medio de esta investigación se diseñó un modelamiento BPMN a los procesos de servicios quirúrgicos, el cual implicó el levantamiento de información, la elaboración de procedimientos y plantillas que fueron aplicados en el sector hospitalario, los cuales ayudaron a la creación de los indicadores del Sistema hospitalario.

- **De acuerdo a la fuente y naturaleza de la fuente:** Es de tipo **Secundario**, puesto que la información será obtenida de revisiones bibliográficas, como artículos de investigación en las metodologías BPM y en el sector hospitalario, y en específicamente para los servicios quirúrgicos. Esta investigación se realizará de esta manera, debido a la a la prohibición de ingreso a los hospitales, como consecuencia del COVID 19.

- **De acuerdo al aprendizaje a generar:** es de tipo **Inductivo**, ya que se pretende realizar conclusiones desde la organización de estudio, a la generalidad de los hospitales de alta complejidad.

6. RESULTADOS

6.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN POR MEDIO DE REVISIÓN DE LITERATURA

Iniciando la recopilación y caracterización de variables, se organizó la información recolectada y suministrada por la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, en vista de los procesos y procedimientos respectivos al área de servicios quirúrgicos. Teniendo en cuenta que la información suministrada por la entidad era limitada para el alcance del proyecto, se realizó un análisis bibliométrico para complementar la información y así visualizar de manera más amplia los elementos implícitos en la gestión del flujo de pacientes en el área de servicios quirúrgicos; esto con el fin de dar inicio a la interrelación entre variables, recursos, actividades y subprocesos presente en dicha área.

Para el tratamiento de la información y caracterización de los elementos, se llevó a cabo a través de una búsqueda bibliográfica como se observa en el *Anexo 2*, este se apoya con el diagrama de flujo de la metodología PRISMA; ya que por medio de esta diagramación, se evidencia la utilización de 3 bases de datos: Scopus, Science Direct y Web of Science; además en esta se detalla el total de artículos depurados con los respectivos artículos revisados, debido al alto volumen de información encontrada. Para la depuración de los artículos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios.

AÑO DE PUBLICACIÓN	PALABRAS CLAVE PRINCIPALES
2014 - 2020	“Hospital”, “Surgical Service”, “Surgery”, “Surgical Unit”.

Tabla 1. Principales criterios para la depuración de los artículos

Fuente: Elaboración propia

En la *Ilustración 3*, se muestra la plantilla utilizada para la caracterización de las variables, cabe resaltar que en el *Anexo 1*, se puede evidenciar el total de los diagramas de flujos utilizados para el desarrollo del proyecto.

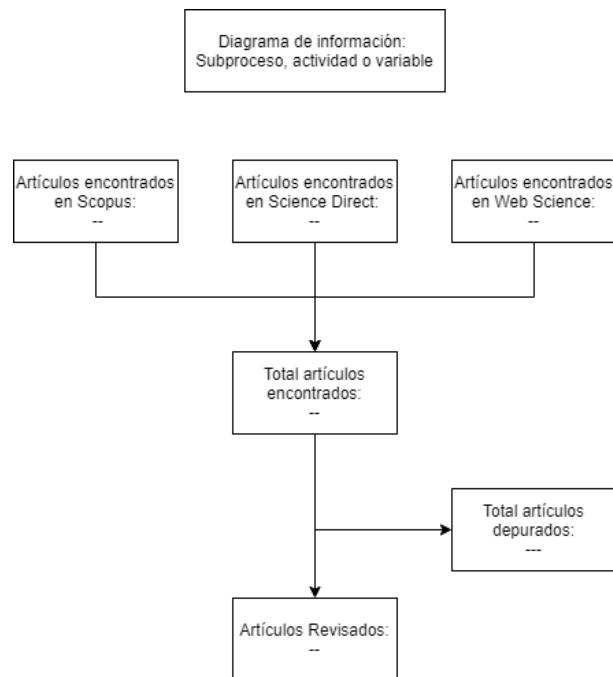


Ilustración 3. Formato diagramas de flujo - Metodología PRISMA
Fuente: Elaboración propia

Para la caracterización de las variables, actividades y subprocesos, se realizó dentro del Anexo 2, en el cual se contemplan sus respectivas definiciones y el volumen de información encontrado en cada una de las bases de datos.

VARIABLES / ACTIVIDADES/ SUBPROCESOS	DEFINICIONES	DEFINITIONS	EQUACIÓN DE BÚSQUEDA	Bases de datos				BIBLIOGRAFÍA
				SCOPUS	SCIENCE DIRECT	WEB SCIENCE	TOTAL ARTÍCULOS	

Ilustración 4. Títulos - caracterización de las variables, actividades y subprocesos
Fuente: Elaboración propia

6.1.1. Caracterización de las actividades del proceso: atención al paciente en el Área de Servicio Quirúrgico

Debido a la naturaleza de la información usada en el trabajo, dicha previamente; se recolecta a partir de bibliografía y datos suministrados por la Sociedad de Cirugía

de Bogotá – Hospital San José. Se complementa la información del proceso como se observa en la *Tabla 2*, allí se evidencia en su totalidad la atención al paciente en el Área De Servicios Quirúrgicos, con sus respectivos subprocesos y actividades implícitas.

La caracterización de los elementos se realizó a través de una búsqueda bibliográfica, tomando como criterio de exclusión los conceptos muda, principalmente la similitud entre los elementos encontrados. Para dar una visión amplia y dar inicio parcialmente a la identificación de la interrelación de los elementos existentes, se realizó un mapa de procesos del servicio de atención en el Área Quirúrgica.



Ilustración 5. Mapa de procesos del servicio de atención en el Área Quirúrgica.
Fuente: Elaboración propia

SUBPROCESO	DEFINICIÓN	ACTIVIDAD
Programación de Cirugía	<p>La cirugía se puede realizar en un paciente hospitalizado o de forma ambulatoria. En el ambulatorio del hospital, los pacientes son admitidos en el hospital y salen del hospital el mismo día de la cirugía. En estos casos el paciente se recupera en casa. En el entorno hospitalario, los pacientes llegan ya sea en el día de la cirugía o que están asignados a una cama de hospital por delante del día de la cirugía. Los pacientes internos permanecen en el hospital para recuperarse de uno o más días después de la cirugía.</p>	Recibo y entrega de turno en la unidad quirúrgica
		Registro de tiempos y movimientos en salas de cirugía
		Información a la familia
Gestión de Insumos Médico - quirúrgicos	El equipo completo de un médico o institución médica, incluyendo libros, materiales e instrumentos, necesario para una intervención quirúrgica	Manejo de pertenencias en cirugía
		Manejo de vestidos quirúrgicos a cliente interno
Preparación Prequirúrgica	El cuidado preoperatorio es la preparación y manejo de un paciente antes de la cirugía. Incluye tanto la preparación física y psicológica.	Reprogramación de cirugía por cancelación
		Toma de placas de RX en salas y recuperación
		Atención en consulta externa para programación de cirugía
		Valoración de anestesia
		Registro de paciente y envío de base de datos
		Remisión y autorización de cirugía
		Manejo y traslado del paciente a unidad quirúrgica

Atención quirúrgica	Se refiere a una especialidad médica que utiliza técnicas manuales operativos e instrumentales de una persona para investigar o tratar una afección patológica tal como una enfermedad o lesión, para ayudar a mejorar la función corporal o la apariencia o para reparar la rotura de las zonas no deseadas.	Programación de cirugía
		Ejecución de cirugía
Recuperación	La recuperación después de la cirugía como: (1) un proceso que requiere energía; (2) un retorno a un estado de normalidad y la integridad definida por las normas comparativas; (3) recuperar el control de las funciones físicas, psicológicas, sociales y habituales; (4) volviendo a los niveles preoperatorios de la independencia / dependencia en las actividades de la vida diaria; y (5) recuperar el nivel óptimo de uno de bienestar	Cuidado al paciente postoperatorio
		Recuperación en cirugía ambulatoria del paciente ambulatorio
		Traslado de pacientes de salas de cirugía a recuperación
		Traslado del paciente quirúrgico a la habitación

Tabla 2. Subprocesos con definiciones y sus respectivas actividades.

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de la Tabla 2, como se mencionó se omitieron algunas actividades tomando como factor de exclusión los 7 conceptos de mudas de Taiichi Ohno, pues se evidenció que la información suministrada por la entidad contenía actividades consideradas en los conceptos de muda como “sobre procesos” y “movimientos”, en la generalidad del proceso quirúrgico; siendo estos muy particulares o innecesarios como por ejemplo, “sujeción y posicionamiento quirúrgico del paciente” y “calentamiento de soluciones”. Además, se determinó por medio de un análisis detallado que la actividad denominada como “diligenciamiento de lista de chequeo quirúrgico”, se encuentra dentro de la descripción específica de la actividad “recibo y entrega de turno en la unidad quirúrgica”. También como se observa en la Ilustración 6, se determinó la dirección de valor a través de un análisis de las actividades respecto a si son generadoras de valor al proceso, al cliente o ambos, esto por medio de la revisión sistemática que se realizó a las actividades, variables

y recursos teniendo presente el grado de satisfacción que se genera en el cliente, en el proceso o en ambos respecto al estado flujo de pacientes.

DIRECCIÓN DEL VALOR - ACTIVIDADES

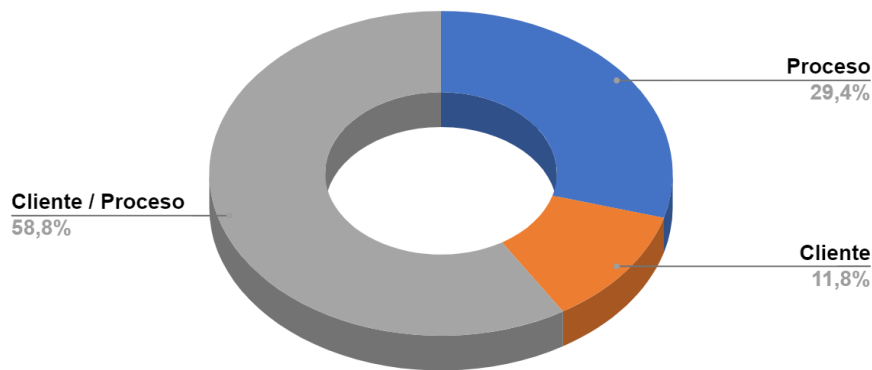


Ilustración 6. Dirección del valor – Actividades
Fuente: Elaboración propia

En este gráfico se puede evidenciar que la dirección de valor de los elementos del proceso en su mayoría se dirige el valor al proceso en un 29,4% y a la percepción del cliente en total 58,8%, esto indica que, en un alto porcentaje, los elementos se encuentran relacionados con el estado del flujo del paciente, indicando que la gestión óptima de los elementos del proceso es proporcional a la del flujo. Luego de realizar el análisis anteriormente descrito, se procede a conceptualizar cada una de las actividades para así asignarle su respectiva definición por medio de una búsqueda bibliográfica (detallada dentro del Anexo 2), como se muestra en la Tabla 3.

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
Recibo y entrega de turno en la unidad quirúrgica	Recibo turno: Procedimiento a cargo de recibir cada uno de los pacientes, incluyendo un recibo por los artículos o noticias que se presentan.
	Entrega turno: procedimiento en el cual se realiza un informe con el estado del paciente, incluyendo un informe de los posibles daños que se presentan.
Registro de tiempos y movimientos en salas de cirugía	Consiste en un formato físico o digital en el que se registra la información sobre el tiempo pasado en el área de servicio quirúrgico en la base de datos de la historia clínica, la facturación y la programación. Se utilizan para buscar coincidencias de la disponibilidad del programa:

	Disponibilidad de los suministros, la disponibilidad especialista, de oportunidad entre otros, etc.
Información a la familia	Presentación que se le da al usuario o familiares del paciente; puede ser escrito o verbal, según la gravedad del procedimiento. Esta presentación resume el estado del paciente y los procedimientos a seguir, que denotan las particularidades y las responsabilidades de la intervención quirúrgica.
Manejo de pertenencias en cirugía	Gestión de las pertenencias en cirugía, corresponde a la custodia en el inventario de las prendas de vestir y otros accesorios que pertenecen al paciente.
Manejo de vestidos quirúrgicos a cliente interno	Gestión y seguridad de una correcta desinfección de la ropa sucia y contaminada de los diferentes servicios quirúrgicos.
Reprogramación de cirugía por cancelación	La cancelación de la cirugía se produce debido a un único o diferentes factores que hacen que sea imposible el procedimiento médico. Dando a los médicos y el tiempo en familia para ajustar las condiciones administrativas y sanitarias necesarias para continuar.
Toma de placas de RX en salas y recuperación	La radiografía es la manera más rápida y fácil que los médicos poseen para evaluar las fracturas de los huesos, las articulaciones y las lesiones en la espalda. Este procedimiento es realizado por un experto en radiología. Al menos dos imágenes son tomadas en diferentes ángulos de la parte que se examinará.
Atención en consulta externa para programación de cirugía	Consiste en la programación de una sala de cirugía después de la revisión propuesta por el especialista en la consulta interna, que proporciona la entidad con un cronograma para la ejecución del procedimiento médico.
Valoración de anestesia	Cubre la recopilación de información; evaluación del paciente; preparación de equipo, equipo y el medio ambiente; y la preparación de la paciente y su cuidador para la anestesia.
Registro de paciente y envío de base de datos	Los registros médicos de Entrada/Salida/ Transferencia de los pacientes, la contabilidad y la información clínica del paciente, los datos de los departamentos (laboratorio, radiología, farmacia, etc.), las órdenes complementarias y sus resultados, entre otros.

Remisión y autorización de cirugía	Emitir el informe financiero del médico que solicita autorización para realizar una cirugía, la emisión de sus honorarios con la posibilidad de generar una orden de gastos para el hospital.
Manejo y traslado del paciente a unidad quirúrgica	Los pacientes deben ser trasladados a la sala de operaciones en función de su estado clínico. Esta transferencia implica necesariamente que los pacientes son atendidos en diferentes áreas de una institución que proporciona servicios de salud y, por lo tanto, hay procesos de entrega y recepción de los pacientes.
Programación de cirugía	Una vez que el paciente y su cirujano deciden que la cirugía es necesaria, el personal de la oficina del cirujano programará el procedimiento y enviará la información de registro necesaria para el hospital. El cirujano puede ordenar pruebas de preadmisión tales como análisis de sangre, radiografías de tórax, resonancias magnéticas, ECG u otros estudios pertinentes. Después de que el hospital recibe la remisión de pruebas previas a la cirugía, el paciente recibirá una llamada para programar la cita de evaluación y entrevista de enfermería.
Ejecución de cirugía	Es la rama de la medicina que emplea operaciones en el tratamiento de la enfermedad o lesión. La cirugía puede involucrar el corte, abrasión, sutura, o de otra manera físicamente el cambio de los tejidos y órganos del cuerpo.
Cuidado al paciente postoperatorio	Es la atención que recibe el paciente después de un procedimiento quirúrgico.
Recuperación en cirugía ambulatoria del paciente ambulatorio	Es un proceso complejo y multidimensional que involucra múltiples dominios, incluyendo físico, fisiológico, psicológico, social y aspectos económicos. Una definición amplia de la recuperación después de la cirugía ha sido descrito por Allvin et al, que se identificó los cinco atributos definitorios de recuperación después de la cirugía como: (1) un proceso que requiere energía; (2) un retorno a un estado de normalidad y la integridad definida por las normas comparativas; (3) recuperar el control de las funciones físicas, psicológicas, sociales y habituales; (4) volviendo a los niveles preoperatorios de la independencia / dependencia en las actividades de la vida diaria.
Traslado de pacientes de salas de cirugía a recuperación	Es el proceso que permitirá conocer los parámetros del paciente, su estado general, el estado de conciencia, las condiciones de sus apósitos, los desagües, la eliminación y la presencia de alteraciones.

Traslado del paciente quirúrgico a la habitación	Los pacientes deben ser trasladados a la habitación en función de su estado clínico. Esta transferencia implica necesariamente que los pacientes son atendidos en diferentes áreas de una institución que proporciona servicios de salud y, por lo tanto, hay procesos de entrega y recepción de los pacientes.
---	---

Tabla 3. Actividades con definiciones

Fuente: Elaboración propia

Por medio de la conceptualización anterior y la búsqueda de los manuales de procedimientos médicos de cada una de las actividades, se logró ágilmente la identificación de los recursos involucrados en cada parte del proceso de atención al paciente en la unidad quirúrgica de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, esto con el fin de determinar los tipos de recursos fundamentales en la gestión del flujo de pacientes dentro de esta área.

Para esta parte del trabajo se tomó como referencia el método de las “5 M” ideada por la empresa Toyota durante la evolución de sus metodologías de fabricación, como se muestra en la Ilustración 7, con el fin de adaptar una categorización propia de los recursos según la siguiente tipología: humano, financiero, material, tecnológico y técnico, como se observa en la Tabla 4, esto con el fin de realizar acciones de mejora que se puedan agrupar por método, logrando así un impacto en la generación de propuestas de mejoras focalizadas en los recursos claves en la gestión del flujo de pacientes.

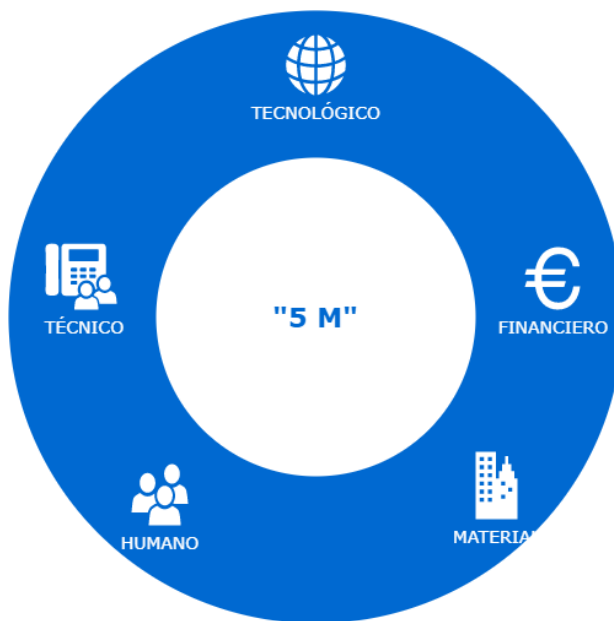


Ilustración 7. Método de las “5 M”

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIPOLOGÍA DEL RECURSO
Recibo y entrega de turno en la unidad quirúrgica	Libro de recibo y entrega de turno	Técnico
	Libro Kardex	Técnico
	Personal administrativo	Humano
	Libro de registros de inventario	Técnico
Registro de y tiempos movimientos en salas de cirugía	Software de facturación e historia clínica	Tecnológico
	Planillas manuales y libros de registro	Técnico
	Personal administrativo	Humano
	Generación de programa diario Herramienta de tiempos en Excel	Tecnológico
Información a la familia	Carta de información	Técnico
	Personal sanitario	Humano
	Personal médico	Humano
	Área hospitalaria	Material
Manejo de pertenencias en cirugía	Formato de recepción de prendas	Técnico
	Bolsa de almacenamiento	Material
	Personal sanitario	Humano
	Área hospitalaria	Material
	Libro de registro de pertenencias	Técnico
Manejo de vestidos quirúrgicos a cliente interno	Equipo de desinfección	Material
	Equipo de limpieza	Material
	Formato de entrega y devolución de ropa hospitalaria	Técnico
	Formato de solicitud de ropa hospitalaria	Técnico
	Área hospitalaria	Material
	Personal sanitario	Humano
	Libro de registro de ropa hospitalaria	Técnico
Reprogramación de cirugía por cancelación	Área hospitalaria	Material
	Agenda especialista	Técnico
	Instructivo de priorización de usuario	Técnico
	Formato de reprogramación de cirugía	Técnico
	Personal administrativo	Humano
	Base de datos de programación	Tecnológico
	Formato de cancelación de cirugía	Técnico
	Área hospitalaria	Material
	Agenda especialista	Técnico

Toma de placas de RX en salas y recuperación	Formato de toma de rayos x	Técnico
	Personal médico	Humano
	Estructuras médicas (Sillas y accesorios necesarios)	Material
Atención en consulta externa para programación de cirugía	Área hospitalaria	Material
	Agenda especialista	Técnico
	Personal médico	Humano
	Personal administrativo	Humano
	Instructivo de priorización de usuario	Técnico
	Formato de programación de cirugía	Técnico
	Base de datos de programación	Tecnológico
Valoración de anestesia	Documento de consentimiento informado	Técnico
	Anestesiólogos	Humano
	Lista de verificación de cirugía segura y procedimiento correcto	Técnico
	Autorización por incapacidad del paciente	Técnico
	Área hospitalaria	Material
Registro de paciente y envío de base de datos	Archivo	Técnico
	Base de datos digital o en el Tarjetero Índice	Tecnológico
	Personal administrativo	Humano
	Sistema de Control de Camas	Técnico
	Historia Clínica	Técnico
Remisión y de autorización cirugía	Órdenes médicas (documento)	Técnico
	Documento de identidad o carnet de plan complementario	Técnico
	Personal administrativo	Humano
	Formato generado por el sistema de autorizaciones (aplicativo de salud)	Técnico
Manejo y traslado del paciente a unidad quirúrgica	Camillas	Material
	Enfermeros	Humano
	Área hospitalaria	Material
Programación de cirugía	Autorización médica	Técnico
	Historia clínica	Técnico
	Programadores médicos	Humano
Ejecución de cirugía	Área hospitalaria	Material
	Cirujano	Humano
	Anestesiólogo	Humano

		Enfermeros	Humano
		Instrumentación quirúrgica	Material
		Autorización médica	Técnico
		Dispositivos médicos	Material
Cuidado paciente postoperatorio	al	Enfermeros	Humano
		Historia clínica	Técnico
		Área hospitalaria	Material
		Medicamentos	Humano
		Elementos de asepsia y cuidado de heridas	Material
Recuperación cirugía ambulatoria paciente ambulatorio	en del	Enfermeros	Humano
		Historia clínica	Técnico
		Área hospitalaria	Material
		Medicamentos	Material
		Elementos de asepsia y cuidado de heridas	Material
Traslado de pacientes de salas de cirugía recuperación	de a	Camillas	Material
		Enfermeros	Humano
		Área hospitalaria	Material
Traslado paciente quirúrgico habitación	del a la	Camillas	Material
		Enfermeros	Humano
		Área hospitalaria	Material

Tabla 4. Actividades y recursos con su tipología

Fuente: Elaboración propia

La información de la *Tabla 4* fue tabulada con el fin de determinar cuáles de estos tipos de recursos se encuentran con mayor frecuencia en el proceso de atención al paciente. La importancia o la relevancia de estos tipos se determinará en el desarrollo del segundo objetivo, pero este resultado al igual que el anterior nos da una visión a priori de los recursos claves en el flujo de pacientes, siendo los técnicos los que poseen mayor predominancia. En la *Ilustración 8*, se pueden observar las proporciones según su tipología.

RECUESTO DE PROCESO: ATENCIÓN AL PACIENTE SERVICIO QUIRÚRGICO / TIPOLOGÍA DEL RECURSO

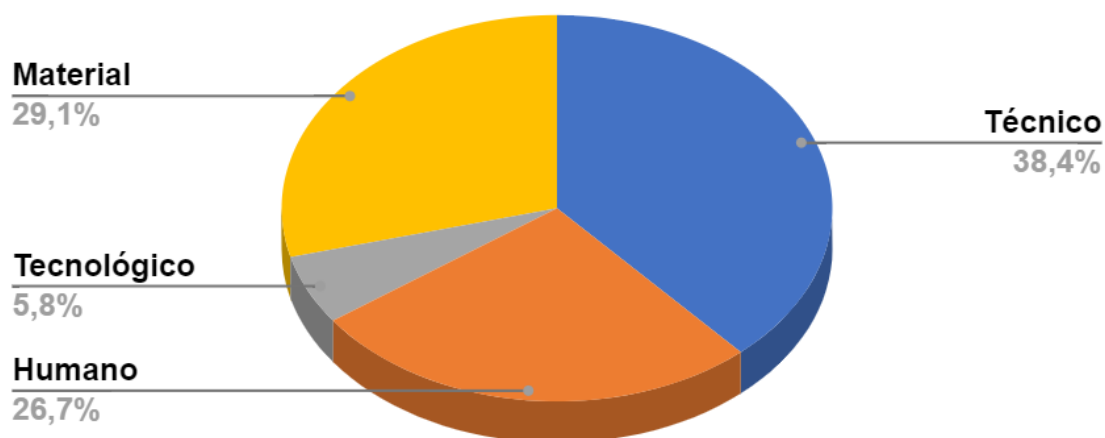


Ilustración 8. Recuento de proceso: Atención al paciente servicio quirúrgico /tipología del recurso
Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Caracterización de variables

Una vez definidos los subprocesos, actividades y recursos implícitos dentro de la atención al paciente en el área de servicios quirúrgicos de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, se logró una perspectiva de ingeniería de negocios sistémica, modelando y analizando las complejas interrelaciones entre recursos, personas e información, permitiendo el análisis y definición de las variables implícitas en la gestión del flujo de pacientes. Cabe resaltar que la mayoría de las variables fueron definidas en el marco referencial y complementadas con el desarrollo de este objetivo; a través del criterio y experticia profesional del codirector y directora del proyecto se definieron ciertas variables de los procesos.

No.	VARIABLES	DEFINICIONES
1	Complicaciones en cirugías	Cualquier resultado no deseado, no intencional y directa de una operación que afecta al paciente, lo que no habría ocurrido había ido la operación, así como razonablemente se podría esperar

2	Costo de proceso quirúrgico	Es cantidad de dinero, tiempo, trabajo, o cualquier otro gasto necesario para el proceso quirúrgico
3	Fecha de inicio de proceso quirúrgico	El momento en que se realizó la incisión inicial para el procedimiento principal.
4	Fecha de terminación de proceso quirúrgico	Se refiere a la fecha en la que un médico de cerrar la incisión o de completar el procedimiento médico en el que se realiza una incisión del siguiente paciente o de comenzar el siguiente procedimiento.
5	Habitaciones ambulatorias disponibles	Se refiere al número de habitaciones disponibles para pacientes externos
6	Habitaciones UCI disponibles	Se refiere al número de unidades de cuidados intensivos disponibles
7	Horas de trabajo interno	Es el periodo durante el cual un servidor o proceso médico no se pueden utilizar, debido al mantenimiento, como resultado de un mal uso o por otras razones.
8	Inventario de insumos quirúrgicos	Corresponde a un listado de sustancias, artículos o material utilizado para el diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades que no requieren fuentes de energía para su uso. El cual reposa en la base de datos instituciones como es el caso de "Almera".
9	Número de quirófanos	Se refiere al número de habitaciones suministradas con presión de vacío, oxígeno, y posiblemente otros gases anestésicos, equipo clave que consiste en la mesa de operaciones y el carro de anestesia. Además, hay mesas de creación de instrumentos. Hay espacio de almacenamiento para los suministros quirúrgicos comunes.
10	Pacientes Ingresados ***	Un paciente que se somete a proceso de admisión de un hospital para recibir tratamiento y / o cuidado. Este tratamiento y / o cuidado se prolongan a lo largo del tiempo y pueden ocurrir en el hospital y / o en el hogar de la persona (para pacientes de hospital-en-la-casa). Un paciente ingresado es catalogado cuando inicia el proceso de atención hasta su terminación.
11	Pacientes recuperados ***	Se refiere al número de pacientes para recuperar una posición normal o condición (como de la salud) después de procedimiento quirúrgico. Un paciente recuperado es catalogado cuando termina satisfactoriamente el proceso de atención.

12	Pacientes reingresados ***	Se puede definir como admisiones o admisiones a un hospital en un plazo determinado después de salir del hospital. Un paciente recuperado es catalogado reingresado cuando se termina satisfactoriamente el proceso, pero por alguna razón médica vuelve al proceso.
13	Personal médico disponible ***	Son suficientes recursos humanos para satisfacer los procedimientos quirúrgicos de la población en un área determinada.
14	Procesos quirúrgicos completados ***	El total acumulado de los pacientes individuales que tienen cirugía realizada en un marco de tiempo designado.
15	Procesos quirúrgicos cancelados ***	Las cancelaciones de servicios se hacen referencias al efecto generado por el inconveniente de que el procedimiento médico puede presentar
16	Solicitudes de proceso quirúrgico	Permite informar a la zona financiera de la solicitud de autorización para realizar una cirugía, la emisión de sus cuotas con la posibilidad de generar una solicitud de gastos para el proveedor sanatorio.
17	Tiempo de inactividad	El tiempo de inactividad es el periodo durante el cual un servidor o proceso médico no se pueden utilizar, debido al mantenimiento, como resultado de un mal uso o por otras razones.
18	Tiempo de procedimientos prequirúrgicos	Este es el tiempo necesario para completar la documentación necesaria sobre cuestiones de política interna donde se garantiza la salud del usuario. Estos trámites son regulados por el Ministerio de Salud y la Agencia de Salud.
19	Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta es el tiempo que toma para el servicio quirúrgico para iniciar el proceso o actividad
20	Tiempo de trámites para procedimientos postquirúrgicos	En la fase de postquirúrgica, la atención de la enfermera se centra, en torno a la evaluación global del paciente y su monitorización continua, con el fin de proporcionar atención profesional de alta calidad, a partir de la identificación de posibles complicaciones y su tratamiento oportuno, incluyendo cuidar de sus familias, sin olvidar a proporcionar atención al paciente con la capacidad, seguridad y calidez.

21	Tiempo de traslado en unidad quirúrgica	<p>Se lleva a cabo una vez que el paciente ha despertado de la anestesia. Hay que hacerlo sin problemas y con las medidas de seguridad en mente, y todo el personal necesario será llamado para ayuda.</p> <p>Es una tarea de enfermería importante en este paso para mantener bajo control todos los drenajes, sondas y vías, entre otros, de los cuales el paciente es portador, de modo que no se desconecten durante la transferencia de una manera incontrolada.</p>
22	Tiempo de utilización	El tiempo desde que el cirujano de registro inicia el procedimiento hasta que él o ella deja el procedimiento.

Tabla 5. Variables con sus definiciones

Fuente: Elaboración propia

*** Los estados de los pacientes, médicos e infraestructura se consignan en las bases de datos constantemente y son actualizados por el personal asignado a cada función.

Se debe tener en cuenta que las definiciones mostradas corresponden al resultado de un análisis bibliométrico de cada una de ellas con el fin de encontrar una definición acertada en cada caso; debido a que estas variables corresponden o presentan variaciones en diferentes tipos de entidades no necesariamente en hospitales de alta complejidad. Se realizó una búsqueda de los términos en varias fuentes de información, en el Anexo 2 se muestra de manera detallada el proceso de obtención de las variables, con su respectivo significado, ecuación de búsqueda y análisis.

De igual modo como sucedió con las actividades y recursos, para la selección de las variables a considerar en la interrelación posterior, se realizó una depuración de las mismas teniendo en cuenta los 7 conceptos de muda, debido a que se presentaba ecuanimidad entre ellas, no eran lo suficientemente específicas o salían del contexto de la investigación. Variable tales como: “Tiempo de espera”, “Minutos de quirófano utilizados”, “Cancelaciones de servicios individuales para emergencia”, “Tiempo orden de alta”, “Cumplimientos de trámites para la realización de procedimientos quirúrgicos”, “Personal médico disponible”, “Número de pacientes en sala de cirugía”.

6.2. INTERRELACIÓN DE COMPONENTES DEL PROCESO

Una vez definidos claramente los subprocesos, actividades, recursos y variables implícitas dentro la unidad de servicios quirúrgicos se inicia la segunda parte de este proyecto. En este apartado del trabajo se realiza la interrelación de las variables, entablando la importancia técnica o el peso a través de las herramientas Lean: Quality Function Deployment (QFD); Iniciando desde los subprocesos implícitos del proceso de atención al paciente en servicio al Área Quirúrgica hasta los recursos necesarios para las actividades de dichos subprocesos. Complementando con la utilización de otras herramientas Lean como: ley de Pareto o regla del 80-20 y una clasificación ABC, con el fin de conocer cuáles de estas variables, actividades y recursos son claves para gestión del flujo de pacientes de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José.

El desarrollo de este apartado del trabajo consta en la identificación de la interrelación de los elementos implícitos dentro de la gestión del proceso, esto a través de iteraciones con una dinámica deductiva de dichos elementos contemplados en la *Ilustración 9*.



Ilustración 9. Iteraciones
Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que la herramienta fue ajustada a las necesidades del proyecto, pretendiendo realizar conclusiones desde la organización de estudio, a la generalidad de los hospitales de alta complejidad, ya que en ella no se realiza el

análisis comparativo o de benchmarking entre entidades de salud, debido a la naturaleza general del proyecto en que no se focaliza en una corporación en específico.

6.2.1. QFD: Primera iteración – Subprocesos / Actividades

Partiendo de la dinámica deductiva mencionada, la primera iteración se focaliza en el ámbito más macro del proceso. En esta se expresa la importancia técnica de las actividades implícitas del proceso de atención (Como's), contemplando el nivel relación que estos tiene con los subprocesos (Que's), dando como resultado la relevancia de los requerimientos funcionales en las expectativas esperadas en el flujo de pacientes, añadido al peso relativo determinado por medio de la importancia técnica que servirá como insumo para la siguiente iteración, ya que los requerimientos funcionales (Como's) transmutan a ser expectativas (Que's) respecto a un menor componente de la estructura, como se muestra en la *Ilustración 9*, realizando esto en cada una de las iteraciones siguientes con el fin de llegar a una última donde abarque el espectro general del proceso enfocado al flujo de pacientes.

En esta primera matriz QFD se realizaron inferencias tales como la importancia del cliente (paciente/HAC), ya que en el trabajo se asumió que el peso relativo de los (Que's) son iguales, debido a que el cliente da igual valor al proceso en general no a cada uno de los subprocesos del proceso de atención, añadido a esto y para efectos de esta investigación, todos los subprocesos y elementos se asume su importancia en la misma proporción en el desempeño del flujo de pacientes. El desarrollo de la QFD se encuentra en el *Anexo 3*. En este anexo se presenta un análisis de clasificación ABC del resultado de la primera iteración o la importancia técnica de las actividades (Que's), a partir de la ley de Pareto o regla del 80-20, siendo los resultados insumo para el siguiente objetivo, debido a que se podrá visualizar los conjuntos de componentes del proceso que poseen mayor relación al enfoque de investigación, dando la oportunidad de tener una clara perspectiva de los elementos claves en el flujo de pacientes en el área quirúrgica y así enfocar el desarrollo principalmente en ellos.

Dentro de la clasificación de ABC, se realizaron ajustes enfocados al flujo de pacientes con el fin de que los resultados estén dirigidos a encontrar los elementos clave que se obtienen por medio de la QFD; frecuentemente este método de clasificación es dado a la gestión de inventarios. Terminada la clasificación se obtuvo como resultado que las actividades respectivas a una clasificación "A", correspondiendo al conjunto de mayor importancia técnica de los (Como's), son:

ACTIVIDAD	IMPORTANCIA TÉCNICA	ACUMULADO	CLASIFICACIÓN ABC
Reprogramación de cirugía por cancelación	900	7,36%	A
Programación de cirugía	900	14,72%	A
Traslado de pacientes de salas de cirugía a recuperación	830	21,50%	A
Valoración de anestesia	780	27,88%	A
Remisión y autorización de cirugía	780	34,26%	A
Ejecución de cirugía	780	40,64%	A
Cuidado al paciente postoperatorio	780	47,02%	A
Recuperación en cirugía ambulatoria del paciente ambulatorio	780	53,39%	A
Registro de paciente y envío de base de datos	660	58,79%	A
Recibo y entrega de turno en la unidad quirúrgica	620	63,86%	A
Atención en consulta externa para programación de cirugía	620	68,93%	A
Centralización de datos de la programación de cirugía	620	74,00%	A
Toma de placas de RX en salas y recuperación	540	78,41%	A
Manejo y traslado del paciente a unidad quirúrgica	500	82,50%	B
Manejo de pertenencias en cirugía	460	86,26%	B
Manejo de vestidos quirúrgicos a cliente interno	460	90,02%	B
Registro de tiempos y movimientos en salas de cirugía	420	93,46%	B
Traslado del paciente quirúrgico a la habitación	420	96,89%	C
Información a la familia	380	100,00%	C

Tabla 6. Análisis 80-20, Primera QFD

Fuente: Elaboración propia

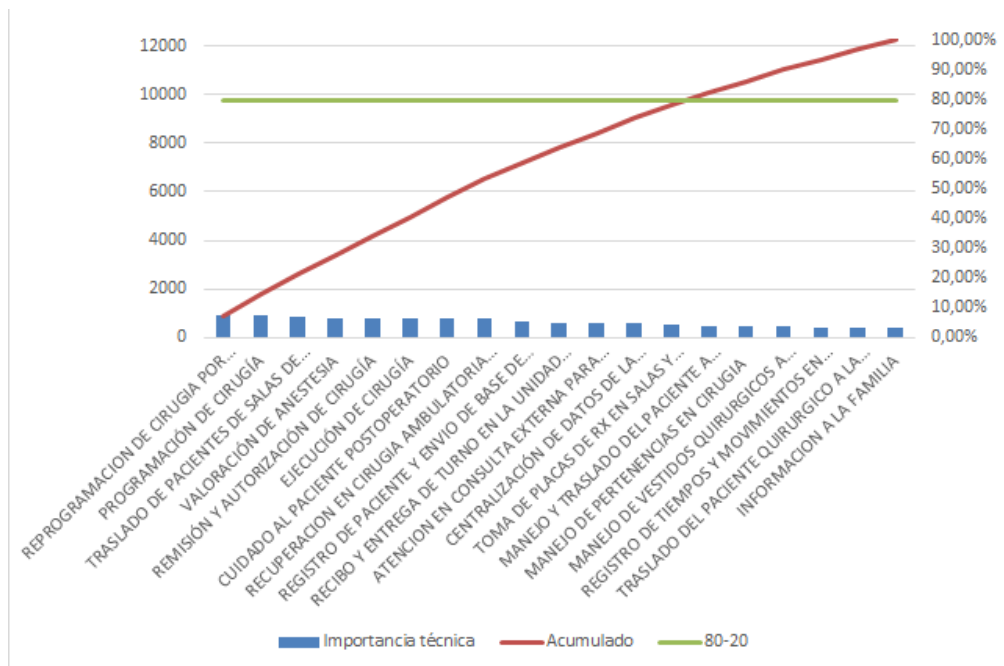


Ilustración 10. Gráfico de Pareto - Primera QFD
Fuente: Elaboración propia

6.2.2. QFD: Segunda iteración – Actividades / Variables

Como se mencionó anteriormente, los requerimientos funcionales (Como's) usados en el desarrollo de las relaciones de la QFD, cambian a elementos de requerimientos (Que's), presentado en la segunda QFD que se encuentra en el Anexo 3. El desarrollo de esta iteración es similar al de la anterior, relacionando las actividades con las variables implícitas en el flujo de pacientes debido a que estas actividades responden directamente a los KPI de desempeño.

Al igual que en la iteración pasada se realizó una clasificación ABC, la cual se ejecutará como insumo para el tercer objetivo. Debido a que las variables definidas que corresponden al 80 % del total de la importancia técnica o que posean una calificación "A", servirán para la construcción de los KPI de desempeño con los que se pretende evaluar el flujo de pacientes.

VARIABLE	IMPORTANCIA TÉCNICA	ACUMULADO	CALIFICACIÓN ABC
Tiempo de respuesta	900	6,24%	A
Tiempo de inactividad	875	12,30%	A

Procesos de quirúrgicos completados	855	18,23%	A
Pacientes Ingresados	830	23,98%	A
Personal médico disponible	830	29,74%	A
Tiempo de utilización	785	35,18%	A
Fecha de terminación de proceso quirúrgico	770	40,52%	A
Número de quirófanos	663	45,11%	A
Pacientes reingresados	662	49,70%	A
Procesos Quirúrgicos cancelados	647	54,19%	A
Tiempo de procedimientos prequirúrgicos	614	58,44%	A
Inventario de insumos quirúrgicos	613	62,69%	A
Habitaciones ambulatorias Disponibles	598	66,84%	A
Habitaciones UCI Disponibles	598	70,98%	A
Costo de proceso quirúrgico	592	75,08%	A
Solicitudes de proceso quirúrgico	565	79,00%	A
Horas de trabajo interno	534	82,70%	B
Tiempo de Traslado en unidad quirúrgica	532	86,38%	B
Fecha de inicio de proceso quirúrgico	518	89,98%	B
Tiempo de trámites para procedimientos postquirúrgicos	622	94,29%	B
Pacientes recuperados	423	97,22%	C
Complicaciones en cirugías	402	100,00%	C

Tabla 7. Análisis 80-20, Segunda QFD

Fuente: Elaboración propia

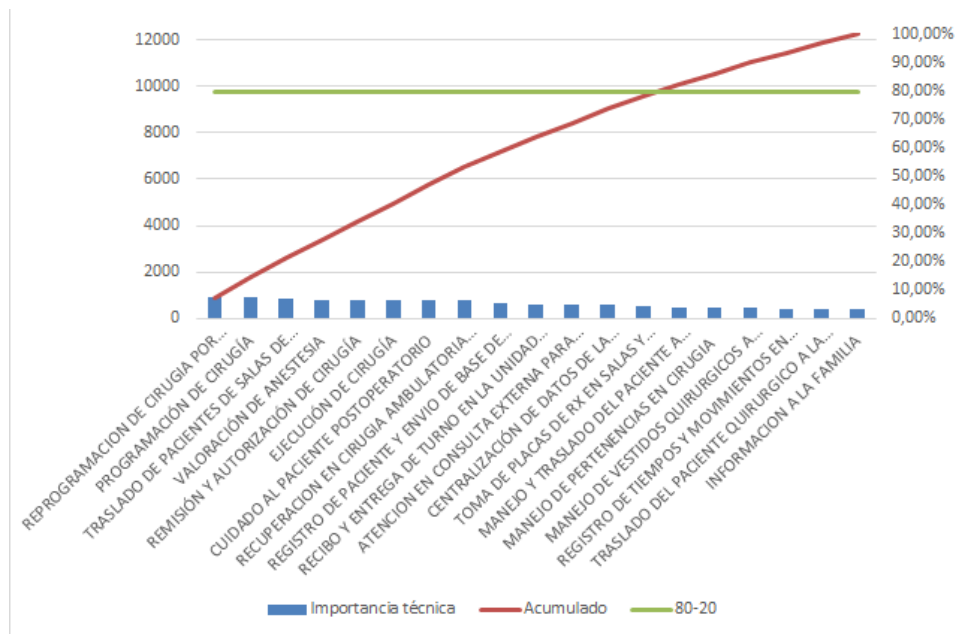


Ilustración 11. Gráfico de Pareto - Segunda QFD

Fuente: Elaboración propia

Estas actividades clasificadas en la categoría “A” corresponden como se mencionó a las que determinan el estado de flujo de pacientes en su mayoría en el proceso de atención al paciente el Área Quirúrgica de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, estas actividades pueden ser foco de acciones de mejora o acciones preventivas con el fin de mejorar la gestión y el estado de flujo de pacientes.

6.2.3. QFD: Tercera iteración - Variables / Recursos

Ya obtenidos los resultados de la segunda iteración, se desarrolla la tercera de igual manera, se intercambian los requerimientos funcionales (Como’s) a expectativas (Que’s) con sus respectivos pesos relativos. En esta iteración los recursos responden a los requerimientos funcionales (Como’s); los cuales resultan ser claves en la gestión hospitalaria y el estado del flujo de pacientes. La primera clasificación dada a los recursos en el objetivo anterior resulta ser limitada para el desarrollo de la QFD como se observa en el Anexo 3, por ello se amplió el espectro de dicha clasificación, con el fin de obtener un resultado aún más específico y que este ofrezca la posibilidad de focalizar acciones de mejora de forma más efectiva. Dicha tipología para los recursos con sus respectivos resultados se encuentra en la Tabla 8 de clasificación ABC.

TIPOLOGÍA AJUSTADA	TIPOLOGÍA INICIAL	IMPORTANCIA TÉCNICA	ACUMULADO	CALIFICACIÓN ABC
Procedimientos establecidos	Técnico	701	8,7%	A
Capacitación de personal	Técnico	701	17,4%	A
Desarrollo del personal	Técnico	701	26,1%	A
Financiamiento interno	Financiero	666	34,4%	A
Instalaciones	Material	664	42,6%	A
Materia Prima	Material	546	49,4%	A
Conocimiento del personal	Humano	537	56,1%	A
Comunicación del personal	Humano	524	62,6%	A
Equipo	Material	524	69,1%	A
Motivación del personal	Técnico	423	74,3%	A
Sistemas de información	Tecnológico	412	79,4%	A
Adquisiciones tecnológicas	Tecnológico	405	84,4%	B
Financiamiento externo	Financiero	404	89,5%	B
Desarrollo de tecnología	Tecnológico	321	93,4%	B
Recursos Visuales	Tecnológico	188	95,8%	C
Recursos Sonoros	Tecnológico	188	98,1%	C
Patentes	Técnico	151	100,0%	C

Tabla 8. Análisis 80-20, Tercera QFD

Fuente: Elaboración propia

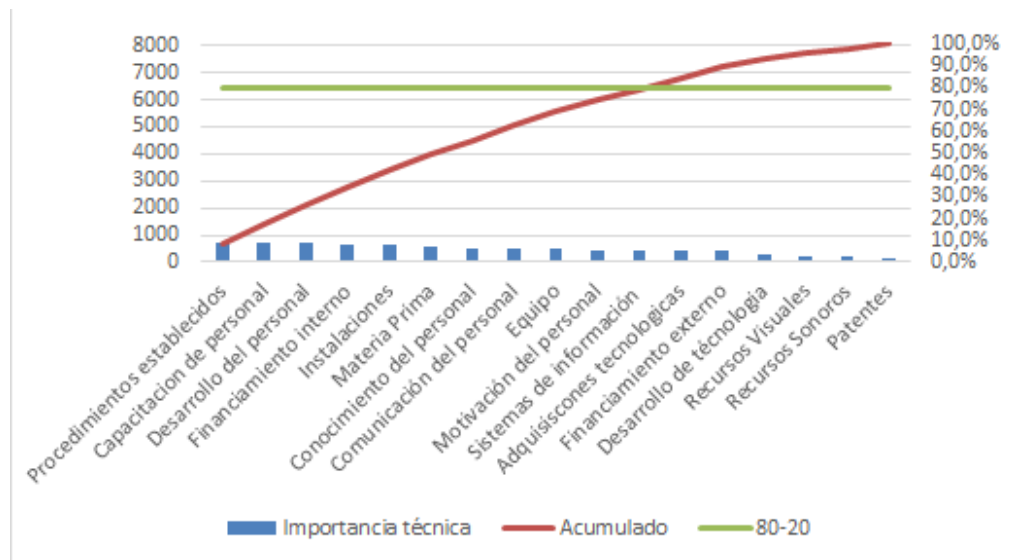


Ilustración 12. Gráfico de Pareto - Tercera QFD

Fuente: Elaboración propia

Los recursos clasificados en la categoría “A” corresponden como se mencionó a los que determinan el estado de flujo de pacientes en su mayoría en el proceso de atención al paciente en el área quirúrgica de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, estos recursos pueden ser foco de acciones de mejora o acciones preventivas a partir de inversión de capital interna o externa con el fin de mejorar la gestión y el estado de flujo de pacientes.

6.3. CICLO DE VIDA BMP – PARCIAL

Una vez definidas las variables y recursos claves involucrados en la gestión del flujo de pacientes de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José en el Área Quirúrgica, se procederá a la definición y caracterización de KPI’s que ayuden a determinar el estado del estado del flujo de pacientes de manera constante, recolectando datos actualizados y pertinentes, con el fin de indagar las problemáticas específicas que afectan dicho flujo.

Esta claridad del diagnóstico se permite gracias al ciclo de vida BPM que se definirá parcialmente, ya que mediante la abstracción visual y técnica del proceso que otorga la perspectiva de ingeniería de negocios, se asiste la creación de los KPI’s en las actividades respectivas al indicador, conllevando a que las acciones de mejora se realicen de forma eficiente y puntual, resultando en ahorros económicos y aseguramientos de calidad a los hospitales de alta complejidad.

Para el desarrollo del ciclo de vida BPM se tomará en cuenta el siguiente gráfico, en el cual se evidencia las fases que contempla el ciclo. La fase de análisis del proceso general, actividades y variables del área quirúrgica que corresponden a los resultados del primer objetivo donde se dimensiona el proceso a través de una revisión bibliográfica.

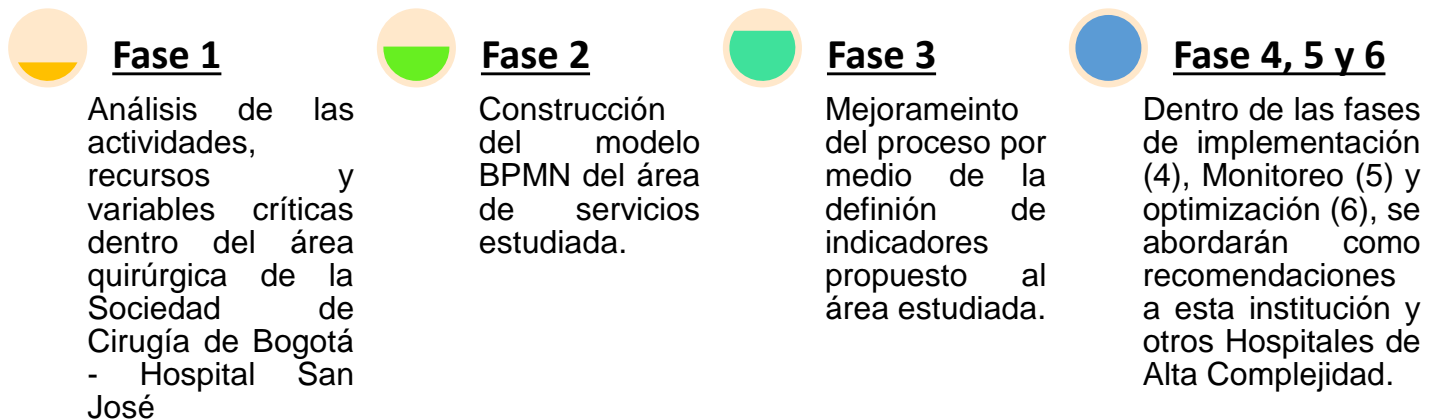


Ilustración 13. Desarrollo ciclo de vida – Parcial

Fuente: Elaboración propia

6.3.1. Modelado del proceso

Para dar inicio a la segunda fase del ciclo de vida parcial, se procederá a construir los puntos o actividades que serán diagnosticadas, esto con el fin de que sea claro en qué partes del proceso se realizará la recolección de mediciones para futuros análisis y comparaciones. Como se mencionó se realizará un ciclo de vida BPM para el proceso ya que no se cuenta con la posibilidad de la etapa de implementación, monitorización y optimización. El lenguaje de diagramación y las buenas prácticas de esta metodología estuvieron presentes en la construcción del diagrama *Ilustración 14* (está se podrá ver mejor en el *Anexo 4*).

En este diagrama se evidencia el proceso general de atención al paciente en el área de servicios quirúrgicos de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, dicho proceso se encuentra estructurado en 3 fases las cuales corresponde a “Prequirúrgica”, “Quirúrgica” y “Posquirúrgica”. El inicio del proceso comienza con la solicitud de un paciente para consulta externa, y su final está dado por la recuperación del paciente o la cancelación del proceso por diferentes razones.

Para la construcción de los indicadores, se identificaron los patrones de diagramación existentes, siendo los principales patrones de diagramación: WCP-1,

WCP-4, WCP-33, y respectivas tipologías de las actividades las cuales en su mayoría son manuales, servicio y de usuario.

6.3.2. Caracterización de indicadores de diagnóstico

6.3.2.1. Definición de los indicadores

En la tercera fase del ciclo de vida BPM se realizará la construcción de los indicadores correspondientes a la evaluación o diagnóstico del flujo pacientes, para ello se usaron las variables resultantes de las iteraciones de la herramienta de calidad QFD; variables que fueron clasificadas con la categoría "A" en la clasificación ABC. El uso de estas variables para la construcción de los indicadores es debido a que estas corresponden a elementos que proporcionarán información pertinente sobre el flujo de pacientes, resultando en indicadores claves en presentes o futuras decisiones dentro la gestión hospitalaria de entidades de alto grado de complejidad.

Una vez definidas y asignadas las variables para la construcción de los indicadores, utilizando la ayuda de bases de datos se realizará la definición de estos a través de una búsqueda bibliográfica, empleado para la definición de la fórmula matemática propuesta, tiempo de recolección y sus responsables que se evidencian en detalle en el apartado de las fichas técnicas. En la *Tabla 9* se evidencia los indicadores construidos con sus respectivos nombres y fórmula.

NO.	NOMBRE INDICADOR	FÓRMULA
1	% Cancelación de cirugías	Procesos Quirúrgicos cancelados / Solicitudes de proceso quirúrgico
2	% Ocupación Ambulatoria	Habitaciones ambulatorias ocupadas / Total de Habitaciones ambulatorias
3	% Ocupación UCI	Habitaciones UCI ocupadas / Total de Habitaciones UCI
4	Entrega completa, a tiempo (DIFOT)	Solicitudes de proceso quirúrgico completadas a tiempo / Solicitudes de proceso quirúrgico
5	Disponibilidad de médico por habitaciones ambulatoria	Personal médico disponible / Total de habitaciones Ambulatorias
6	Disponibilidad de médico por habitaciones UCI	Personal médico disponible / Total de Habitaciones UCI
7	FPY	Σ Nivel de rendimiento en fases

8	FPY 1 (Fase prequirúrgica)	Fecha de terminación de subproceso prequirúrgico / Tiempo de utilización de subproceso prequirúrgico
9	FPY 2 (Fase quirúrgica)	Fecha de terminación de subproceso quirúrgico / Tiempo de utilización de subproceso quirúrgico
10	FPY 3 (Fase postquirúrgica)	Fecha de terminación de subproceso posquirúrgico / Tiempo de utilización de subproceso posquirúrgico
11	Nivel de calidad	Procesos de quirúrgicos completados / Total ingresados (Procesos de quirúrgicos completados + Pacientes reingresados)
12	Nivel de retrabajo	Pacientes reingresados / Procesos de quirúrgicos completados
13	Nivel de utilización en turnos de 12 horas	Tiempo de utilización * 100 / Tiempo esperado del proceso quirúrgico
14	OEE	Nivel de disponibilidad (1 - % de ocupación) * nivel de calidad * nivel de rendimiento total (Promedio de rendimiento en fases)
15	Rendimiento quirófanos	Procesos quirúrgicos completados / número de quirófano
16	Rendimiento camas	Procesos quirúrgicos completados / Habitaciones disponibles
17	Tasa de contracción de inventario (ISR)	(Inventario de insumos quirúrgicos necesarios - Inventario de insumos quirúrgicos) / Inventario de insumos quirúrgicos necesarios
18	Tasa de ingresos de paciente	Pacientes Ingresados / Procesos de quirúrgicos completados
19	Tiempo de ciclo	Tiempo de utilización / Pacientes Ingresados
20	Tiempo de respuesta promedio	Σ Tiempo de respuesta / Solicitudes de proceso quirúrgico
21	Tiempo promedio de procedimientos prequirúrgicos	Σ Tiempo de procedimientos prequirúrgicos / Solicitudes de proceso quirúrgico

Tabla 9. Indicadores con sus respectivas fórmulas

Fuente: Elaboración propia

6.3.2.2. Fichas técnicas indicadores

Como se había mencionado previamente en este apartado del trabajo se evidencia al detalle las fichas técnicas de los 21 indicadores de desempeño del flujo de pacientes, con su respectiva definición propósito periodo de mediciones, periodicidad de análisis y los responsables de dicha medición.

En esta parte del trabajo se consolidaron los indicadores a través de fichas técnicas en la cuales se expresa el significado, propósito, fórmula y periodicidad de medición, según como se muestra en la *Tabla 11*. Debido a la extensión de los archivos las fichas técnicas de cada uno de los indicadores, se encuentran en el *Anexo 5*.

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		
NOMBRE DEL INDICADOR		
PROCESO		
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN		
RESPONSABLE DE TOMAR ACCIONES		
DEFINICIÓN (Qué significa)		
PROPÓSITO (Para qué sirve)		
FÓRMULA	Numerador:	
	Denominador:	
UNIDAD DE MEDIDA		
METAS	Mínima	
	Esperada	
	Optima	
PERIODICIDAD		

Tabla 10. Formato ficha técnica para indicadores

Fuente: Elaboración propia

Para el entendimiento de la dinámica entre estos indicadores en la *Tabla 12* se evidencia la relación que existe entre indicadores. Entiéndase que un indicador directo es aquel independiente los demás y los indirectos los que dependen del

resultado de un KPI previo. Además, también se puede evidenciar los valores mínimos, esperados y óptimos, teniendo en cuenta que 10 de los 21 indicadores propuestos se debe esperar su medición hasta la aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José.

NO.	NOMBRE INDICADOR	FÓRMULA	RELACIÓN ENTRE INDICADOR	MINIMA	ESPERADA	OPTIMA
1	% Cancelación de cirugías	Procesos Quirúrgicos cancelados / Solicitudes de proceso quirúrgico	Directo	4%	3%	2%
2	% Ocupación Ambulatoria	Habitaciones ambulatorias ocupadas / Total de Habitaciones ambulatorias	Directo	85%	80%	70%
3	% Ocupación UCI	Habitaciones UCI ocupadas / Total de Habitaciones UCI	Directo	65%	60%	50%
4	Entrega completa, a tiempo (DIFOT)	Solicitudes de proceso quirúrgico completadas a tiempo / Solicitudes de proceso quirúrgico	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
5	Disponibilidad de médico por habitaciones ambulatoria	Personal médico disponible / Total de habitaciones Ambulatorias	Directo	4	6	8
6	Disponibilidad de médico por habitaciones UCI	Personal médico disponible / Total de Habitaciones UCI	Directo	2	3	4
7	FPY	Σ Nivel de rendimiento en fases	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
8	FPY 1 (Fase prequirúrgica)	Fecha de terminación de subproceso prequirúrgico / Tiempo de utilización de subproceso prequirúrgico	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
9	FPY 2 (Fase quirúrgica)	Fecha de terminación de subproceso quirúrgico / Tiempo de utilización de subproceso quirúrgico	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
10	FPY 3 (Fase postquirúrgica)	Fecha de terminación de subproceso posquirúrgico / Tiempo de utilización de subproceso posquirúrgico	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		

11	Nivel de calidad	Procesos de quirúrgicos completados / Total ingresados (Procesos de quirúrgicos completados + Pacientes reingresados)	Directo	96%	97%	98%
12	Nivel de retrabajo	Pacientes reingresados / Procesos de quirúrgicos completados	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
13	Nivel de utilización en turnos de 12 horas	Tiempo de utilización * 100 / Tiempo esperado del proceso quirúrgico	Indirecto	4%	3%	2%
14	OEE	Nivel de disponibilidad (1 - % de ocupación) * nivel de calidad * nivel de rendimiento total (Promedio de rendimiento en fases)	Indirecto	65%	70%	95%
15	Rendimiento quirófanos	Procesos quirúrgicos completados / número de quirófano	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
16	Rendimiento camas	Procesos quirúrgicos completados / Habitaciones disponibles	Directo	<100 intervenciones x turno de sala de 6 horas / mes.	100 intervenciones x turno de sala de 6 horas / mes.	>100 intervenciones x turno de sala de 6 horas / mes.
17	Tasa de contracción de inventario (ISR)	(Inventario de insumos quirúrgicos necesarios - Inventario de insumos quirúrgicos) / Inventario de insumos quirúrgicos necesarios	Directo	5 Camas/mes	4 Camas/mes	3 Camas/mes
18	Tasa de ingresos de paciente	Pacientes Ingresados / Procesos de quirúrgicos completados	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José		
19	Tiempo de ciclo	Tiempo de utilización / Pacientes Ingresados	Indirecto	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José. Se sugiere que las unidades sean (Horas/paciente ingresado)		
20	Tiempo de respuesta promedio	Σ Tiempo de respuesta / Solicitudes de proceso quirúrgico	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá –		

				Hospital San José. Se sugiere que las unidades sean (Horas/Solicitudes de proceso quirúrgico)
21	Tiempo promedio de procedimientos prequirúrgicos	Σ Tiempo de procedimientos prequirúrgicos / Solicitudes de proceso quirúrgico	Directo	Por establecerse luego del análisis de su aplicación en la Sociedad de Cirugía Bogotá – Hospital San José. Se sugiere que las unidades sean (Horas/Solicitudes de proceso quirúrgico)

Tabla 11. Relación entre indicadores

Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Asignación de indicadores en el BPMN

Una vez diagramado el proceso en general de atención al paciente en el área quirúrgica, se asignan los indicadores respectivos en los elementos que ya fueron caracterizados previamente. Los factores de asignación corresponden a la pertinencia explícita que estos poseen con ciertos componentes del proceso, al igual se consolidó dicha asignación mediante el criterio profesional de un experto en el tema de ingeniería de negocios. En conjunto con el Ingeniero Helien Parra y la directora del proyecto Elisa Navarro, se realizó la siguiente tabla en la cual se contempla la asignación de los indicadores correspondientes en cada actividad clave, además se asignan indicadores al proceso en general.

ACTIVIDADES	INDICADORES
Recibo y entrega de turno en la unidad quirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> • DIFOT • FPY 2 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Reprogramación de cirugía por cancelación	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 1, 2 y 3 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Toma de placas de RX en salas y recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 1 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas

Atención en consulta externa para programación de cirugía	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 1 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Valoración de anestesia	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 1 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Registro de paciente y envío de base de datos	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 1 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Remisión y autorización de cirugía	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 1 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Programación de cirugía	<ul style="list-style-type: none"> • % Cancelación de cirugías • FPY 1 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Ejecución de cirugía	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 2 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas
Cuidado al paciente postoperatorio	<ul style="list-style-type: none"> • FPY 3 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas • Rendimiento camas
Recuperación en cirugía ambulatoria del paciente ambulatorio	<ul style="list-style-type: none"> • % Ocupación Ambulatoria • Disponibilidad de médico por habitaciones ambulatoria • FPY 3 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas • Rendimiento camas
Traslado de pacientes de salas de cirugía a recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • % Ocupación UCI • Disponibilidad de médico por habitaciones UCI • FPY 3 • Nivel de utilización en turnos de 12 horas • Rendimiento camas

PROCESO EN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de calidad • Nivel de retrabajo • OEE • Rendimiento quirófanos • Tasa de contracción de inventario (ISR) • Tasa de ingresos de paciente • Tiempo de ciclo • Tiempo de respuesta promedio
FASE 1 (PREQUIRÚRGICO)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio de procedimientos prequirúrgicos

Tabla 12. Actividades con los indicadores.

Fuente: Elaboración propia

En la *Tabla 13* se evidencia la asignación de los indicadores respectivos a las actividades que componen el proceso de atención o en el proceso. Estas corresponden a las clasificadas en la categoría “A” en análisis ABC, debido a que son las de mayor peso en función del estado del flujo de pacientes. Estos KPI’s resultan ser factores de decisión en término de acciones de mejora enfocadas al flujo de pacientes, midiendo y diagnosticando el estado de los puntos claves del proceso.

6.3.4. Análisis comparativo con la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José

Como se mencionó, el ciclo de vida de este proyecto coincide con las 3 primeras fases del ciclo de vida BPM, ya que debido a las problemáticas de salubridad existentes a raíz de la pandemia del COVID-19, que conllevaron a una incapacidad operativa para lograr el desarrollo de las fases de implementación, monitoreo y optimización de ciclo de vida definido. Por ello se realizó una búsqueda comparativa de la gestión de los procesos en el área quirúrgica con una entidad de salud de alta complejidad, con el fin de determinar si dicha entidad asume los mismos criterios de diagnóstico de estado del área. A su vez con esta comparación se verifica o se evalúa de cierta manera la dimensión del diagnóstico que se realizaría en la entidad si se tomasen en cuenta lo hallado en este trabajo de investigación

Tomando la información suministrada por la Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital San José, se evidencia los siguientes tipos de mediciones en el área de servicios quirúrgicos.

INDICADORES CIRUGÍA
Cancelación de cirugía
Inicio oportuno de cirugía
Mortalidad
Oportunidad en la realización de cirugía programada
Proporción de cancelación de cirugía

Tabla 13. Indicadores actuales - Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital San José

Fuente: Macroproceso: Prestación de servicios medico quirúrgicos y hospitalarios / Sociedad de Cirugía de Bogotá- Hospital San José. Base de datos "Almera"

Los anteriores indicadores corresponden a los medidos por el hospital san José en el área de servicios quirúrgicos, los cuales corresponde a menos del 30% de los indicadores propuestos por este trabajo de investigación. Esto corresponde a un desconocimiento de la importancia de ciertos indicadores en el flujo de pacientes, generando que el control y diagnóstico de este sea inespecífico o lento en su determinación.

7. CONCLUSIONES

A partir de una búsqueda bibliográfica, se determinaron los componentes presentes en el proceso de atención al paciente en el área de servicios quirúrgicos en un Hospital de Alta Complejidad, esto conlleva a la caracterización de un total de 22 variables, 17 recursos con tipología ajustada, 18 actividades y 5 subprocesos.

Dentro de la literatura analizada no se encontraba una descripción detallada de cada elemento, a cada uno de estos se les asignó su respectiva definición para así lograr un conocimiento uniforme, tanto en el personal que integra la institución considerada de Alta Complejidad, como en el público que pueda acceder a este proyecto de investigación.

Mediante el uso de herramientas LEAN como Despliegue de la Función de Calidad (QFD) se demostró las relaciones y correlaciones existentes entre los elementos del proceso. Este procedimiento se llevó a cabo de forma iterativa y deductiva respecto a la estructura del proceso. Resultando en la determinación del peso de los componentes claves en el estado del flujo de pacientes, siendo esta determinación de los componentes claves, realizada a través de un análisis ABC en base a la ley de Pareto, permitiendo una clasificación según su peso relativo en función a su importancia técnica.

En total se determinaron 12 actividades, 16 variables y 11 tipos de recursos en la clasificación “A”, las cuales corresponden a focos de mejora o de prevención respecto al flujo de pacientes en el proceso de atención quirúrgica por parte de cualquier entidad de salud de alta complejidad.

Para lograr una perspectiva de los resultados logrados en este proyecto de investigación, se realizó un análisis comparativo con las mediciones que se efectúan dentro de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José, en el área de servicios quirúrgicos, en el cual esta institución refleja una ineficiente gestión dentro del flujo de pacientes, ya que los indicadores que se miden son: “Cancelación de cirugía”, “Inicio oportuno de cirugía programada 07:00 AM”, “Inicio oportuno de cirugía programada (General)”, “Mortalidad quirúrgica ambulatoria”, “Oportunidad en la realización de cirugía programada” y “Proporción de cancelación de cirugía programada por consulta externa”.

Teniendo en cuenta los indicadores que reposan actualmente dentro de la base de datos “Almera”, resultan ser escasos en comparación con los 21 indicadores

propuestos a partir de la revisión bibliográfica, llevando así a que el impacto del flujo de pacientes no sea percibido en una perspectiva integral, la cual puede resultar clave en la gestión general del área de servicios quirúrgicos. Esta caracterización de todos los componentes hecha al proceso de atención añadido de ser de utilidad para la evaluación del flujo de pacientes por parte de la institución, se desempeña como insumo para el proyecto FODEIN que articula los diferentes sectores dentro el área hospitalaria.

Además, es importante destacar que dentro de este trabajo de investigación se demostró que se pueden definir variables e indicadores desde la literatura secundaria y gris, para poderlos integrar al proceso de servicios quirúrgicos con herramientas LEAN como la QFD y ley de Pareto. También en el modelo BPMN del proceso dentro de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital de San José realizado en el proyecto, soporta la identificación de los hitos de medición, en este caso los 21 indicadores propuestos.

A través del análisis del proceso en conjunto con la aplicación de técnicas y algoritmos para el análisis de datos, se logra definir y analizar la conformidad del proceso con respecto a las reglas de negocio previamente establecidas, conllevando a medir el desempeño de los procesos y así desarrollar cuadros de mando (DashBoard) a través de herramientas avanzadas de visualización, como el que se mostrará en la *Ilustración 15*.

El control lo podrá realizar cada uno de los hospitales, por tipo de urgencia y clasificación. Por medio del dashboard se espera que se puedan balancear las capacidades, y poder direccionar los servicios a la clínica con menor ocupación, y poder controlar que los tiempos cumplan los requerimientos del Ministerio de Salud.

Dashboard

Propuesta Hospital San José

Centro Médico: (Todo) Tipo Triage: (Todo)
 Clasificación Triage: (Todo) Filtro diagnóstico por letra:

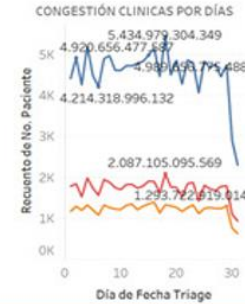
OCUPACIÓN TIPO TRIAGE POR CLÍNICAS

Tipo Triage	CLINICA A	CLINICA B	CLINICA D
Adultos	66,18%	2,57%	74,59%
Maternas	9,68%	0,05%	12,18%
Niños	24,14%	97,38%	23,23%



TIEMPO ESPERA PROMEDIO (MÍN) POR TRIAGE

Clasific.	CLINICA A	CLINICA B	CLINICA D
I	18,78	12,38	8,47
II	16,14	20,22	9,60
III	24,51	15,95	9,80
IV	43,78	32,42	13,25
V	10,05		



DIAGNÓSTICOS DE MAYOR FRECUENCIA

Codigo ..	Descripcion Dx ..	
Total general		100,00%
A09X	DIARREA Y GAS..	13,46%
J00X	RINOFARINGITI..	6,27%
M545	LUMBAGO NO E...	3,84%
R104	OTROS DOLORE...	3,11%
R51X	CEFALEA	2,94%
J039	AMIGDALITIS A..	2,94%
R509	FIEBRE, NO ESP..	2,21%
N390	INFECCION DE ..	2,08%
A084	INFECCION INT..	1,97%
J029	FARINGITIS AG..	1,85%
J069	INFECCION AGU...	1,34%

Ilustración 15. Propuesta Dashboard
 Fuente: Elaboración propia

8. RECOMENCACIONES

- Debido lo expresado anteriormente se recomienda a la entidad que genere un plan de implementación del conjunto de 21 indicadores propuestos, que están enfocados al diagnóstico del estado del flujo de pacientes de forma integral, los cuales facilitan la identificación para mantener un control permanente del proceso y así mismo facilitar la resolución de problemas existentes o futuros dentro de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital San José u otras entidades de Alta Complejidad; todo ello con el fin de completar en una futura investigación, las 3 fases faltantes del ciclo de vida BPM.
- Se recomienda que los indicadores sean gestionados a través de un dashboard o tablero de indicadores que permita realizar monitoreos constantes resultando en decisiones oportunas. Dentro del mercado existen herramientas de libre acceso, como es el caso de Tableau el cual permite la gestión de los indicadores propuestos en tiempo real.
- Con la información obtenida a través de este proyecto se debe generar un informe técnico mostrando los resultados obtenidos para ser replicados al interior de la Sociedad De Cirugía de Bogotá - Hospital San José y de esta manera obtener una retroalimentación que valide estos resultados.
- Los esfuerzos que puedan ser dirigidos a la mejora de los puntos clave del flujo de pacientes, correspondiente a las actividades clasificadas “A” tales como: “Reprogramación de cirugía por cancelación”, “Programación de cirugía”, “Traslado de pacientes de salas de cirugía a recuperación”, deben estar enfocados principalmente en los recursos que influyen directamente en el estado de los indicadores. Estos recursos claves fueron identificados previamente como recursos “A”, correspondiendo en primera instancia a los “procedimientos técnicos establecidos” “Capacitación y desarrollo del personal”.
- Respecto a la evaluación financiera, no fue posible desarrollarla, ya que el alcance del proyecto y la información obtenida fue limitada, por ello se recomienda que para futuras investigaciones tomar en consideración los costos asociados a las variables definidas como “A” que a lo largo del trabajo se evidenció que son las que poseen mayor impacto en el flujo de pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. R. Guerrero, A. I. Gallego, V. Becerril-Montekio, & J. Vásquez (2011). *Sistema de salud de Colombia*. *Salud Pública De México*, 53(suppl 2), s144-s155. doi:10.1590/S0036-36342011000800010
- [2]. E. Ortiz Benavides, (2012). *Efectos de la corrupción sobre la calidad de la salud y educación en Colombia 2004-2010*. *Tendencias*, 13(1), 9-35. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=4023928>
- [3]. J. C. Giraldo, (2019). *Manual de estándares gnhs mediana y alta complejidad*
- [4]. G. Latorre-Núñez, A. Lüer-Villagra, V. Marianov, C. Obreque, F. Ramis, & L. Neriz, (2016). *Scheduling operating rooms with consideration of all resources, post anesthesia beds and emergency surgeries* doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.05.016>
- [5]. R. Salway, R. Valenzuela, J. Shoenberger, W. Mallon, & A. Viccellio (2017). *CONGESTIÓN EN EL SERVICIO DE URGENCIA: RESPUESTAS BASADAS EN EVIDENCIAS A PREGUNTAS FRECUENTES*. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(2), 220-227. doi:10.1016/j.rmcl.2017.04.009 Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.04.009>
- [6]. DECRETO 4976. *Diario Oficial de la República de Colombia*, 23 de diciembre de 2009. *Medicina*, 30(2), 72-81. Retrieved from <https://doaj.org/article/b9bead79d2124915ab4fd11af8829c3a>
- [7]. J. Gossain . (2018). *La verdadera historia de hospitales y clínicas al borde de la quiebra*. *El Tiempo*, , 1-3. Retrieved from <https://www.eltiempo.com/salud/la-verdadera-historia-de-hospitales-y-clinicas-al-borde-de-la-quiebra-247988>
- [8]. S. N. Ruiz Cubillos, & J. V. Villarreal Anamá. (2017). *Desarrollo de la metodología lean healthcare, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de imágenes diagnósticas del hospital universitario de la samaritana (HUS)*.
- [9]. Redacción salud, & El Espectador. (2016). *Al año, 180.000 personas que son hospitalizadas mueren a causa de errores médicos*. *El Espectador*, , 1-3. Retrieved from <https://www.elespectador.com/noticias/salud/al-ano-180000-personas-son-hospitalizadas-mueren-causa-articulo-632214>
- [10]. E. Bosma, E.J. Veen, J. Roukema. (2011). *Incidencia, naturaleza e impacto del error en cirugía*. , 1-1. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21706475>
- [11]. M. J. TORRES SÁNCHEZ, & A. M. ESTUPIÑÁN GONZÁLEZ. (2014). *Análisis de variabilidad en la programación de cirugías en un hospital de nivel iv en la ciudad de Bogotá*
- [12]. D. Iapa, C. Zepeda-Lugo, G. L. Tortorella, Baez-Lopez, et al (2020). *Effects of lean healthcare on patient flow: A systematic review*. *Value in Health*, 23(2), 260-273. doi:10.1016/j.jval.2019.11.002
- [13]. J. M. Merchan Riera, C. J. Moreno Rodríguez, & M. L. López Franco (2017). *Beneficios de utilizar software BPM en los procesos de la facultad de*

- ciencias administrativas de la universidad de guayaquil. *INNOVA Research Journal*, 2(4), 1-11. doi:10.33890/innova.v2.n4.2017.143
- [14]. M. Jiménez.(1999). *La importancia de la enfermería moderna en la atención integral del paciente quirúrgico*
- [15]. L. ROBLES, & P. DÍAZ. (2017). *APLICANDO LA GESTIÓN POR PROCESOS EN EL SECTOR SALUD DEL PERÚ* Casa de Velázquez. Retrieved from <http://books.openedition.org/cvz/3786>
- [16]. R. Solís, & C. E. Madriz. (2009). *Aplicación de Ergo – Lean Manufacturing en el análisis de valor. Tecnología en Marcha*, 22(1) Retrieved from <https://doaj.org/article/fad8f2318d054c01b0dab255f8984318>
- [17]. B. Cardoen, E. Demeulemeester, & J. Belien. (2010). *Operating room planning and scheduling: A literature review*
- [18]. J. C. Castellanos Ramírez. (2012). EDITORIAL. *Alta complejidad: ¿un tema médico o económico? Revista Universitas Medica*, 53(2), 115-119. Retrieved from <https://doaj.org/article/cf316f92d72747e1b29d4766f30d9926>
- [19]. Ministerio de Salud y Protección Social. *Resolución 2003 de 2014. Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud*, Online § (2014). Bogotá, Colombia. Retrieved from https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución_2003_de_2014.pdf
- [20]. G. Urrutia, & X. Bonfill. (2010). *Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Med Clin*, 5. Retrieved from https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf
- [21]. S. Khazanchi, M. Lewis, & K. Boyer. (2007). *Innovation-supportive culture: The impact of organizational values on process innovation. Journal of Operations Management*, 25, 871-884. doi: 10.1016/j.jom.2006.08.003
- [22]. J. Gomes, F. Portela, & M. Santos. (2018). *Introduction to BPM approach in healthcare and case study of end user interaction with EHR interface. Clinical Microbiology Newsletter*, 37(4), 33. doi:10.1016/j.clinmicnews.2015.01.008
- [23]. Object Management Group, (. (2013). *Business process model and notation (BPMN) versión 2.0.2 .*, Pag. 168.
- [24]. K. Garimella, M. Lees, & B. Williams. (2015). *Introducción a BPM para dummies®*, edición especial de software AG. Wiley Publishing, Inc, Retrieved from <https://pol.com.co/wp-content/uploads/2015/06/BPM-para-Dummies.pdf>
- [25]. J. Bhamu, & K. S. Sangwan. (2014). *Lean manufacturing: Literature review and research issues. International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), 876-940. Retrieved from <http://www.econis.eu/PPNSET?PPN=79238508X>

- [26]. B. H. Maskell, & F. A. Kennedy. (2007). *Why do we need lean accounting and how does it work?* *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 18(3), 59-73. doi:10.1002/jcaf.20293
- [27]. B. David, F. Paul, D. Benjamin, & R. G. Leese. (2015). *Partial and iterative lean implementation: Two case studies.* *International Journal of Operations & Production Management*, 35(5), 702-727. doi:10.1108/IJOPM-07-2013-0329
- [28]. J. P. Womack, D. T. Jones, D. Roos, & Massachusetts Institute. (1991). *The machine that changed the world: The story of lean production* HarperCollins. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=Jz4z0q27W7qC>
- [29]. H, Tohidí. (2012). *Six sigma methodology and its relationship with lean manufacturing system.* *Advances in Environmental Biology*, , 895-906.
- [30]. C, Knorr,., A, Friedrich., & G, Kamiske. (2016). *QFD - Quality Function Deployment.* München: Hanser. Retrieved from <http://www.hanser-fachbuch.de/9783446448049>
- [31]. J, Juran. (2008). *Pioneer in quality control, dies.* Retrieved from <https://www.nytimes.com/2008/03/03/business/03juran.html>
- [32]. M, Acosta, R., L, Resendiz, A., & L, Lozano, C. I. (2019). *Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana.* *RAN*, 4(2), 83-94. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=6750256>
- [33]. DECRETO 1760. *Diario oficial de la república de colombia*, 3 de agosto de 1990. Retrieved from <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1345915>
- [34]. L, Hernández, D, Tlapa, Y, Lopez, J, Romero, & A, Sanchez. (2019). *Use of lean healthcare and DMAIC to reduce waste in a public hospital*
- [35]. A, Djanatljev., & F, Meier,. (Dec 11, 2016). *Hospital processes within an integrated system view. Paper presented at the 1364-1375.* Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=3042271>
- [36]. L, Ilahi., & S, Ghannouchi,. (2013). *Improving telemedicine processes via BPM.* *Procedia Technology*, 9, 1209-1216. doi: 10.1016/j.protcy.2013.12.135
- [37]. E, Rolón., F, García., F, Ruiz., & M, Piattini. (2008). *Process modeling of the health sector using bpmn: A case study* *Proceedings of the First International Conference on Health Informatics.*
- [38]. I, Loriston., P, Weimann. & E, Weimann. (2017). *Conceptualizing bpm practice for improved patient flow in emergency units of south African hospitals.* Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/>
- [39]. E, Amor, E, Ammar, & Ghannouchi, S. A. (2017). *Towards KPI-based health care process improvement.* *Procedia Computer Science*, 121, 767-774. doi:10.1016/j.procs.2017.11.099
- [40]. R, Mans., W, Aalst. v. d., & Vanwersch, R. J. B. (2015). *Process mining in healthcare.* Cham [u.a.]: Springer.

- [41]. H, Scheuerlein. F, Rauchfuss., Y, Dittma., R, Molle., T, Lehmann., N Pienkos., & U, Settmacher. (2012). New methods for clinical pathways— Business process modeling notation (BPMN) and tangible business process modeling (t.BPM). *Langenbeck's Archives of Surgery*, 397(5), 755-761. doi:10.1007/s00423-012-0914-z
- [42]. A, Hernández-Nariño. A, Delgado-Landa. Marqués-León, M., D, Nogueira-Rivera. L, Medina.(2016). Generalización de la gestión por procesos como plataforma de trabajo de apoyo a la mejora de organizaciones de salud. *Revista Gerencia Y Políticas De Salud*, 15(31), 66-87. doi:10.11144/Javeriana.rgyps15-31.ggpp
- [43]. M, Yarmohammadian. H, Ebrahimipour. H., & F Doosty. (2014). Improvement of hospital processes through business process management in qaem teaching hospital: A work in progress. *Journal of Education and Health Promotion*, 3(1), 111. doi:10.4103/2277-9531.145902
- [44]. V, Brocke, J., & J, Mendling (2018). *Frameworks for business process management: A taxonomy for business process management cases*. Cham: Springer International Publishing AG. doi:10.1007/978-3-319-58307-5 Retrieved from [https://ebookcentral.proquest.com/lib/\[SITE_ID\]/detail.action?docID=557855](https://ebookcentral.proquest.com/lib/[SITE_ID]/detail.action?docID=557855)
- [45]. A, Lellis. A,Leva , E, Sulis. (2018). *Simulation for change management: An industrial application*. *Tourism Management*, 23(6), IX. doi:10.1016/S0261-5177(02)00093-6
- [46]. T, Oliveira Régis, C, Gohr, & L, Santos. (2018). Implementação do lean healthcare: Experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros. *Revista De Administração De Empresas*, 58(1), 30-43A. doi:10.1590/S0034-759020180104
- [47]. E. P Tagge. J, Lenart., A. S Thirumoorthi., C, Garberoglio. & K, Mitchell. W. (2017). Improving operating room efficiency in academic children's hospital using lean six sigma methodology. *Journal of Pediatric Surgery*, 52(6), 1040-1044. doi:10.1016/j.jpedsurg.2017.03.035
- [48]. M, SÁNCHEZ, M,SUÁREZ, M, ASENJO, & E, BRAGULAT. (2018). Improvement of emergency department patient flow using lean thinking doi:10.1093/intqhc/mzy017
- [49]. C, Coffey. E, Cho. E, Wei. A, Luu. M, Ho. R, Amaya. . . . Sener, S. F. (2018). Lean methods to improve operating room elective first case on-time starts in a large, urban, safety net medical center. *The American Journal of Surgery*, 216(2), 194-201. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.05.002
- [50]. M, Castaldi, D, Sugano. K, Kreps. A, Cassidy, J, Kaban. (2016). Lean philosophy and the public hospital. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/journal/24056030>
- [51]. L, Liliana. (2016). A new model of Ishiyama diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161, 12099. doi:10.1088/1757-899X/161/1/012099

- [52]. Z, Harel. S, Silver. A., McQuillan, R. F., A. V, Weizman. A, Thomas, A., Chertow, G. M., . . . C. M Bell . (2016). How to diagnose solutions to a quality of care problem. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11(5), 901-907. doi:10.2215/CJN.11481015
- [53]. W, Ross. Simona, G, Elena. Kelly A Canacarib. John M, Gamboac. Giurinid. (2019). OR waste reduction. *Perioperative Care and Operating Room Management*, Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/journal/24056030>
- [54]. C. R. A. ,Hallam , & C, Contreras. (2018). Lean healthcare: Scale, scope and sustainability. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 31(7), 684-696. doi:10.1108/IJHCQA-02-2017-0023
- [55]. Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 903 de 2014, mayo 13, por el cual se dictan disposiciones en relación con el Sistema Único de Acreditación en Salud, *Diario Oficial No. 49150 del 13 de mayo de 2014 § (2014)*. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-0903-de-2014.pdf>
- [56]. LEY 1122. *Diario oficial de la república de Colombia*, 9 de enero de 2007. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/ley-1122-de-2007.pdf>
- [57]. Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 780 de 2016. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social (2016). Retrieved from https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto_0780_de_2016.pdf
- [58]. Ministerio de Salud y Protección Social. (2018). *Manual de acreditación ambulatorio y hospitalario Versión 3.1. (Ministerio de Salud y Protección Social, Ed.) (3.1)*. Bogotá, Colombia. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PSA/manual-acreditacion-salud-ambulatorio.pdf>
- [59]. Ministerio de Salud y Protección Social. (2007). *Pautas de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud*. Ministerio de Salud y Protección Social. <https://doi.org/ISBN:978-958-98220-6-7>
- [60]. Ministerio de la Protección Social. (2006). Decreto 1011 de 2006: Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud. Decreto. Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19975#0>
- [61]. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 256 de 2016. Por la cual se dictan disposiciones en relación con el Sistema de Información para la Calidad y se establecen los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud, *Diario Oficial No. 49.794 de 22 de febrero de 2016 § (2016)*. Retrieved from http://www.acreditacionensalud.org.co/sua/Documents/Resolución_0256_de_2016_SinfCalidad.pdf