



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL PROCESO  
ADMINISTRATIVO DE CIRUGÍAS PROGRAMADAS DE UN HOSPITAL DE  
SEGUNDO NIVEL DE LA CIUDAD DE QUITO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero Industrial

**AUTOR: JUAN JOSÉ REVELO CALDERÓN**

**TUTOR: HUGO OSWALDO SALAZAR YÁNEZ**

Quito-Ecuador

2026

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Juan José Revelo Calderón con documento de identificación N° 1727793034, manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 10 de marzo del 2026

Atentamente,



Juan José Revelo Calderón

1727793034

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Juan José Revelo Calderón con documento de identificación N.º 1727793034, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: "ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO DE CIRUGÍAS PROGRAMADAS DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL DE LA CIUDAD DE QUITO", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 10 de marzo del 2026

Atentamente,



Juan José Revelo Calderón

1727793034

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN


Yo, Hugo Oswaldo Salazar Yanez con documento de identificación N° 1802802254, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación:

ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO DE CIRUGIAS PROGRAMADAS DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL DE LA CIUDAD DE QUITO.

Realizado por Juan José Revelo Calderón con documento de identificación N.° 1727793034, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 10 de marzo del 2026

Atentamente,



Ing. Hugo Oswaldo Salazar Yanez

1802802254

## **Agradecimiento**

Agradezco profundamente a Dios por haberme dado la fuerza y perseverancia para llegar hasta aquí. A mis padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y por ser siempre mi ejemplo de constancia y esfuerzo. A mis hermanos, por su apoyo y compañía en cada etapa de mi vida. En especial, a mi hermano mayor y a su esposa, cuyo respaldo ha sido fundamental para que este objetivo se haya cumplido. Gracias por confiar en mí y brindarme las oportunidades que hicieron posible este logro. A mis compañeros de trabajo y a mi jefe, por su comprensión, motivación y por enseñarme tanto dentro y fuera del entorno laboral. Y a mí enamorada, por su paciencia, aliento constante y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Tu compañía ha sido una parte valiosa de este camino. A todos ustedes, gracias.

## Lista de contenidos

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Capítulo I.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Marco teórico .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1 Eficiencia de los servicios hospitalarios: el tiempo como indicador de desempeño ..... | 6         |
| 1.2 Introducción al estudio de tiempos y movimientos .....                                 | 8         |
| 1.2.1 Bases del análisis de tiempos y movimientos .....                                    | 9         |
| 1.3 Descripción del proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito.    | 10        |
| 1.4 Posibles causas de retraso en el proceso de cirugías programadas .....                 | 12        |
| 1.4.1 Traslado del paciente a hospitalización previo a cirugía .....                       | 13        |
| 1.4.2 Tiempos de espera del paciente .....   | 14        |
| 1.4.3 Retraso del personal medico.....   | 14        |
| 1.4.4 Llegada tarde del paciente .....   | 15        |
| 1.4.5 Cancelación de cirugías .....  | 16        |
| 1.5 Plan de procesamiento para el análisis.....  | 16        |
| 1.5.1 Diagrama de flujo .....  | 17        |
| 1.5.2 Histograma.....  | 17        |
| 1.5.3 Diagrama de Pareto .....   | 18        |
| 1.5.4 Diagrama de Ishikawa .....   | 19        |
| 1.5.5 Gráficos de control .....  | 20        |
| 1.5.6 Estratificación .....  | 21        |
| 1.6 Centro quirúrgico como principal fuente de ingreso del hospital de Quito.....          | 22        |
| <b>2. Capítulo II .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>Materiales y métodos.....</b>   | <b>24</b> |
| 2.1 Revisión e inspección del flujo del proceso de cirugías programadas.....               | 24        |
| 2.2 Generación de la base y sus variables.....   | 25        |
| 2.3 Muestra, depuración y criterio de estratificación.....                                 | 27        |
| 2.4 Procesamiento de la información.....   | 28        |
| 2.5 Estratificación de datos .....   | 30        |
| 2.6 Herramientas utilizadas para el procesamiento de datos .....                           | 31        |
| 2.6.1 Diagrama de Pareto .....   | 31        |
| 2.6.2 Cartas de control.....   | 33        |
| 2.6.3 Histogramas .....  | 36        |
| 2.6.4 Diagrama de Ishikawa .....   | 37        |
| 2.7 Análisis general y propuesta de mejora .....   | 38        |
| <b>3. Capítulo III.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>Análisis de resultados .....</b>  | <b>39</b> |
| 3.1 Análisis de la tabla principal.....  | 39        |
| 3.2 Análisis de los resultados obtenidos a partir de las herramientas aplicadas .....      | 40        |
| 3.2.1 Análisis de resultados a partir de la generación de diagrama de Pareto.....          | 40        |
| 3.2.2 Análisis de resultados a partir de la generación de cartas de control .....          | 44        |
| 3.2.3 Análisis de resultados a partir de la generación de histogramas.....                 | 46        |
| 3.2.3.1 Análisis de histogramas a partir de la edad de los pacientes.....                  | 46        |
| 3.2.3.2 Análisis de histogramas con respecto a la jornada de atención.....                 | 52        |
| 3.2.3.3 Análisis de histogramas con respecto a la sexualidad de los pacientes.....         | 57        |
| 3.2.4 Análisis del diagrama de Ishikawa .....  | 62        |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.3 Propuesta de mejora..... | 62 |
|------------------------------|----|

### Lista de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Fórmulas para calcular el tiempo que demoran las actividades predominantes del proceso ..... | 27 |
| <b>Tabla 2.</b> Definición de variables de la tabla dinámica principal .....                                 | 29 |
| <b>Tabla 3.</b> Fórmulas para la obtención de los límites de control.....                                    | 35 |
| <b>Tabla 4.</b> Distribución de edades de la especialidad de cirugía general .....                           | 47 |
| <b>Tabla 5.</b> Distribución de edades de la especialidad de ginecología .....                               | 49 |
| <b>Tabla 6.</b> Distribución de edades de la especialidad de urología .....                                  | 51 |
| <b>Tabla 7.</b> Distribución de pacientes por jornada en cirugía general .....                               | 53 |
| <b>Tabla 8.</b> Distribución de pacientes por jornada en ginecología .....                                   | 55 |
| <b>Tabla 9.</b> Distribución de pacientes por jornada en urología .....                                      | 57 |
| <b>Tabla 10.</b> Distribución de pacientes según su sexo en cirugía general.....                             | 59 |
| <b>Tabla 11.</b> Distribución de pacientes de la especialidad de ginecología .....                           | 60 |
| <b>Tabla 12.</b> Distribución de pacientes de la especialidad de urología .....                              | 61 |

### Lista de figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Flujograma de la programación quirúrgica.....                                   | 11 |
| <b>Figura 2.</b> Flujograma de centro quirúrgico.....  | 12 |
| <b>Figura 3.</b> Ejemplo de histograma .....   | 18 |
| <b>Figura 4.</b> Ejemplo de diagrama de Pareto .....   | 19 |
| <b>Figura 5.</b> Ejemplo de diagrama de Ishikawa.....  | 20 |
| <b>Figura 6.</b> Ejemplo de cartas de control [25] .....   | 21 |
| <b>Figura 8.</b> Detalle atenciones de servicios del hospital enero-marzo del 2025.....          | 23 |
| <b>Figura 7.</b> Detalle monetario de servicios del hospital enero-marzo del 2025 .....          | 23 |
| <b>Figura 9.</b> Evidencia de la inspección realizada a un procedimiento quirúrgico.....         | 24 |
| <b>Figura 10.</b> Base de cirugías del sistema interno del Hospital.....                         | 25 |
| <b>Figura 11.</b> Tiempos recolectados por actividad .....                                       | 26 |
| <b>Figura 12.</b> Tiempo que demoran las actividades predominantes del proceso .....             | 26 |
| <b>Figura 13.</b> Tabla dinámica principal de tiempos.....                                       | 28 |
| <b>Figura 14.</b> Estructura de tabla dinámica con respecto a su variable temporal .....         | 30 |
| <b>Figura 15.</b> Estructura de tabla dinámica con respecto a la edad de los pacientes .....     | 31 |
| <b>Figura 16.</b> Estructura de tabla dinámica para la generación del diagrama de Pareto.....    | 32 |
| <b>Figura 17.</b> Diagrama de Pareto con respecto al tiempos de estancia en hospitalización..... | 33 |
| <b>Figura 18.</b> Estructura de tabla para generación de carta de control individual .....       | 34 |
| <b>Figura 19.</b> Factores para la construcción de las cartas de control [28] .....              | 35 |
| <b>Figura 20.</b> Carta de control individual.....   | 36 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 21.</b> <i>Histograma realizado en función a la variable edad</i> .....  | 37 |
| <b>Figura 22.</b> <i>Estructura del diagrama de Ishikawa</i> .....   | 38 |
| <b>Figura 23.</b> <i>Tabla general de los tiempos promedio por actividad</i> .....   | 39 |
| <b>Figura 24.</b> <i>Resultados acumulados del tiempo de estancia en hospitalización para la generación del diagrama de Pareto</i> .....   | 41 |
| <b>Figura 25.</b> <i>Diagrama de Pareto de los tiempos de estancia en hospitalización</i> .....  | 41 |
| <b>Figura 26.</b> <i>Base filtrada por histerectomías y artroplastias</i> .....  | 42 |
| <b>Figura 27.</b> <i>Diagrama de Pareto de los tiempos de estancia en hospitalización actualizado</i> .  | 43 |
| <b>Figura 28.</b> <i>Tiempos actualizados después de separar las histerectomías y las artroplastias del análisis</i> .....   | 43 |
| <b>Figura 29.</b> <i>Tabla de datos para la generación de la carta de control individual</i> .....   | 45 |
| <b>Figura 30.</b> <i>Carta de control individual del tiempo que toma desde la solicitud hasta la recepción del paciente</i> .....  | 45 |
| <b>Figura 31.</b> <i>Histograma de frecuencias de las edades de los pacientes atendidos por cirugía general</i> .....  | 48 |
| <b>Figura 32.</b> <i>Histograma de frecuencias de las edades de las pacientes atendidas por ginecología</i> .....  | 50 |
| <b>Figura 33.</b> <i>Histograma de frecuencias de las edades de los pacientes atendidos por urología</i> .....   | 51 |
| <b>Figura 34.</b> <i>Histograma de frecuencias por jornada de atención en cirugía general</i> .....  | 54 |
| <b>Figura 35.</b> <i>Histograma de frecuencias por jornada de atención en ginecología</i> .....  | 55 |
| <b>Figura 36.</b> <i>Histograma de frecuencias por jornada de atención en urología</i> .....   | 56 |
| <b>Figura 37.</b> <i>Histograma de frecuencias del sexo masculino en cirugía general</i> .....   | 58 |
| <b>Figura 38.</b> <i>Histograma de frecuencias del sexo femenino en cirugía general</i> .....  | 59 |
| <b>Figura 39.</b> <i>Histograma de frecuencias del sexo femenino en ginecología</i> .....  | 60 |
| <b>Figura 40.</b> <i>Histograma de frecuencias del sexo masculino en urología</i> .....  | 61 |
| <b>Figura 41.</b> <i>Diagrama de Ishikawa</i> .....  | 62 |
| <b>Figura 42.</b> <i>Propuesta del flujograma de centro quirúrgico en caso de eliminar o disminuir el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a la cirugía</i> ..... | 64 |

## Resumen

El presente análisis tuvo como objetivo estudiar los tiempos y movimientos que forman parte del proceso de cirugías programadas de un hospital de la ciudad de Quito, con el propósito de evidenciar aquellas actividades que no agregan valor al mismo. Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo y cuantitativo, basado en una muestra de 207 cirugías realizadas en el primer trimestre del año en diferentes especialidades. Se tomó en consideración variables relevantes como la edad, el sexo y la jornada de atención de los pacientes, y, con la ayuda de herramientas de la calidad como el diagrama de Pareto, cartas de control y el diagrama de Ishikawa, se pudo determinar que la etapa con mayor impacto con respecto al tiempo, es la estancia del paciente previo a su cirugía, con un tiempo promedio de 04 horas con 47 minutos, sin embargo, este tiempo se debe a las artroplastias y las histerectomías, procedimientos pertenecientes a las especialidades de traumatología y ginecología respectivamente, las cuales, al poseer aspectos clínicos propios, provocan que este tiempo promedio aumente considerablemente, por ello, se prosiguió a separar estos procedimientos del análisis, ya que son cirugías donde no se podría realizar ningún tipo de optimización, en consecuencia, se obtuvo un tiempo promedio de 03 horas con 27 minutos en esta etapa. Finalmente, el análisis estará enfocado en tres especialidades específicas (cirugía general, ginecología y urología) ya que estas son las que concentran la mayor cantidad de tiempo en esta parte del proceso.

*Palabras clave:* Cirugías programadas, herramientas de calidad, desperdicios, tiempos de demora

## Abstract

The present analysis aimed to study the times and movements involved in the scheduled surgery process of a hospital in the city of Quito, with the purpose of identifying activities that do not add value to the process. A descriptive and quantitative study was carried out, based on a sample of 207 surgeries performed during the first quarter of the year across different specialties. Relevant variables such as age, sex, and patient care shifts were taken into consideration. With the help of quality tools such as the Pareto diagram, control charts, and the Ishikawa diagram, it was determined that the stage with the greatest impact in terms of time is the patient's stay prior to surgery, with an average duration of 4 hours and 47 minutes. However, this extended time is primarily due to arthroplasties and hysterectomies—procedures belonging to the specialties of traumatology and gynecology, respectively—which, due to their specific clinical characteristics, significantly increase the average time. Therefore, these procedures were excluded from the analysis, as they are surgeries in which no optimization is feasible. As a result, the new average time for this stage was 3 hours and 27 minutes. Finally, the analysis focused on three specific specialties (general surgery, gynecology, and urology), as these concentrate the highest amount of time in this part of the process.

*Keywords:* Scheduled surgeries, quality tools, waste, delay times

## **Problema de estudio**

Uno de los grandes problemas que se presentan en toda organización, son los tiempos de inactividad y desperdicios que pueden aparecer dentro de un procedimiento determinado, provocando que este no tenga un flujo continuo, es por ello que, al ser las cirugías programadas el proceso más importante a nivel monetario del hospital de la ciudad de Quito, se pretende evidenciar posibles actividades que provoquen demoras en la realización de los procedimientos quirúrgicos con la ayuda de herramientas, pensamientos y metodologías de la calidad, las cuales permitan identificar desperdicios en el proceso [1].

La efectividad del médico cirujano en el centro quirúrgico, permite que el proceso sea más productivo y eficiente, generando que la estadía de los pacientes en los hospitales sea más gratificante y satisfactoria tomando en consideración que la salud y el bien estar del paciente es primordial, sin embargo, como es de conocimiento general, uno de los principales miedos que poseen las personas es el hecho de ser hospitalizados, lo cual genera depresión, estrés y ansiedad en los pacientes, es por ello que, acortar la estancia de los pacientes, ayudará a brindar un mejor servicio institucional [2].

Hacer que los pacientes de cirugías programadas ingresen a su cirugía de manera eficiente y oportuna, es fundamental para garantizar un servicio de calidad, por lo tanto, con este análisis, se pretende incentivar al hospital de la ciudad de Quito que se realice un sistema para la gestión el cual ayude a mejorar este proceso, de tal manera que la demanda de pacientes aumente [3].

Realizar un análisis preciso en función de la estimación del tiempo que demora cada cirugía en particular, permitirá evidenciar posibles actividades las cuales puedan ser mejoradas y optimizadas, de tal manera que, las habitaciones de hospitalización y los quirófanos de centro quirúrgico sean utilizados de manera eficiente y oportuna.

Se ha logrado evidenciar que, para dicho procedimiento, existe una actividad que podría estar provocando una pérdida de tiempos y espacios, esto debido a que, al momento en que el paciente ingresa al hospital, en primera instancia, este es trasladado a hospitalización, donde es

supervisado y monitoreado para garantizar que el paciente se encuentre estable y este apto para la realización de la cirugía, sin embargo, si se ingresara al paciente directamente a centro quirúrgico, se podría estar optimizando tiempos y espacios en dicho proceso [4].

Manteniendo el procedimiento actual, donde el paciente es ingresado a hospitalización previo a la cirugía, se pretende evidenciar cuanto tiempo se estaría desperdiciando en esta actividad, esto debido a que, al mantener al paciente en hospitalización, se estaría provocando una pérdida de tiempo en la realización de la cirugía y afectaría significativamente en el flujo de pacientes que podrían requerir de una habitación en el área de hospitalización, generando así lo que se conoce como un cuello de botella.

### **Justificación**

Al evidenciar posibles desperdicios en el proceso de cirugías programadas, se considera que la realización de un análisis de tiempos y movimientos podría ayudar al hospital de la ciudad de Quito a tomar medidas correctivas que ayuden a la optimización y calidad del servicio prestado. Además, para la ejecución del análisis propuesto, el uso de herramientas de la calidad será crucial para lograr identificar desperdicios de tiempos y movimientos en el proceso de cirugías programadas.

El presente estudio beneficiara a todo el hospital en general, desde la alta dirección hasta el personal médico y administrativo, ya que, una vez se identifique las posibles causas que estarían provocando demoras en el proceso de cirugías programadas, los altos mandos del hospital podrían tomar medidas correctivas que ayuden mejorar y a reducir el tiempo de estancia de los pacientes en el hospital, de igual manera, recursos como dispositivos médicos, camillas, habitaciones, entre otros, podrían ser mejor utilizados, además bajar la carga laboral del personal de enfermería.

Finalmente, el alcance del análisis será desde la inspección de cada etapa del proceso, conjuntamente con la recopilación de información y datos de las mismas, hasta la identificación de la etapa que más demoras provoca en el proceso, para lo cual se hará uso de herramientas de

la calidad que permitan identificar de mejor manera las causas que estarían provocando estas posibles demoras.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Realizar un análisis de tiempos y movimientos en el proceso administrativo de cirugías programadas de un hospital de segundo nivel de la ciudad de Quito.

### **Objetivos específicos**

- Analizar la situación actual del proceso de cirugías programadas del Hospital de la ciudad de Quito, permitiendo tomar acciones correctivas una vez se identifique los tiempos y espacios que no agregan valor al procedimiento.
- Aplicar herramientas de la calidad, con el fin de que el hospital de la ciudad de Quito pueda identificar cuellos de botella que estarían provocando la mayor cantidad de demoras en proceso.
- Proponer un plan de mejora en el proceso de cirugías programadas del Hospital de la ciudad de Quito en caso de identificar actividades que podrían ser optimizadas en el mismo.

## **Metodología**

Para la realización del análisis de tiempos y movimientos en el proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito, se utilizará herramientas de la calidad las cuales permitirán tomar medidas correctivas en caso de evidenciar actividades que no agregan valor al proceso, además, se llevará a cabo un estudio de tipo descriptivo y cuantitativo donde se describa cada etapa del proceso y se recolecte datos medibles para el estudio.

Se deberá realizar una recolección de datos, los cuales sustenten el resultado final del mismo. Se pretende realizar un estudio de tiempos de las actividades que forman parte del proceso, con el fin de identificar tiempos y espacios desperdiciados, donde se tomará en consideración variables como la edad, la jornada y el sexo de los pacientes, esto con el objetivo de ver cómo podrían influir en los posibles tiempos de demora.

Posterior a la toma de datos que nos ayudarán en la sustentación del análisis, se identificara cada una de las actividades que forman parte del proceso, para ello se tomará en cuenta el diagrama de flujo vigente, el cual lleva por nombre “Gestión Centro Quirúrgico”, dentro de este, se podrá evidenciar el alcance del proceso, el cual va desde la admisión del paciente hasta el alta del mismo, esta grafica nos permitirá identificar actividades que podrían estar ocasionando cuellos de botella en el proceso, y es aquí donde se podrá identificar cual es la actividad que podría estar provocando perdida de tiempos y espacios, de igual manera, se propondrá un nuevo flujograma con las actualizaciones que puedan presentarse en el transcurso de este proyecto.

Finalmente, se hará una relación entre los datos que se obtuvieron y los tiempos que se manejan en el hospital de la ciudad de Quito actualmente, de tal manera que se pueda evidenciar si en realidad existe una pérdida de tiempos y espacios en dicho proceso.

## **1. Capítulo I**

### **Marco Teórico**

Para brindar un servicio hospitalario eficaz, es necesario que todos los procesos sean ejecutados de manera eficiente, siendo primordial tomar en consideración las metas planteadas por la alta dirección de la entidad hospitalaria, cumpliendo con las expectativas y necesidades que el paciente requiera. En este sentido, mejorar el proceso de cirugías programadas es crucial para aumentar el nivel de satisfacción de los pacientes cuando estos sean atendidos quirúrgicamente y requieran de un servicio de hospitalización después del procedimiento a realizar, y, para lograr este cometido, es necesario combinar herramientas, aplicaciones y metodologías que permitan progresar en la ejecución de dicho proceso [5].

La programación quirúrgica es de suma importancia para gestionar de manera eficiente las cirugías diarias dentro de los hospitales, la misma ayudará a mejorar la experiencia del paciente y a optimizar los recursos hospitalarios a utilizar en cada cirugía, es por ello la importancia de ejecutar bien esta actividad, no obstante, a nivel mundial, existe una gran variabilidad y dificultad en la elaboración de la programación quirúrgica, la cual, si no se encuentra bien elaborada, podría representar retrasos a lo largo del proceso. Estos retrasos generalmente son provocados por la incertidumbre que existe al no saber cuánto tiempo tardará el cirujano en realizar el procedimiento quirúrgico, en ocasiones también dependerá del estado anímico y de salud del paciente, lo cual será determinado por el médico tratante [6].

El centro quirúrgico es el área que más valor monetario genera en los hospitales, es por ello que, al mejorar la eficiencia en esta área, las entidades hospitalarias podrán abaratar costos y hacer un uso óptimo de los recursos. Para calcular esta eficiencia, se debe tomar en consideración algunos factores, tales como: atención tardía para el ingreso de pacientes, cancelación de cirugías, tiempo de traslado del paciente desde hospitalización hasta centro quirúrgico, entre otros [7]. Al realizar un análisis de tiempos y movimientos en todo el proceso de cirugías programadas del hospital de Quito, este permitirá tomar acciones correctivas que ayuden a optimizar recursos, tiempos y espacios en dicho proceso.

Realizar una buena gestión de habitaciones y reducir tiempos de ejecución en hospitalización, es crucial para mantener un proceso eficiente de cirugías programadas. Este análisis, además de mostrar el tiempo que demora cada actividad que forma parte del proceso, estará enfocado principalmente en identificar el tiempo que se estaría desperdiciando al momento de llevar al paciente a hospitalización previo a la realización del procedimiento quirúrgico, además de identificar si existe una mala utilización de recursos durante todo el proceso.

El objetivo de este análisis consiste en determinar el tiempo que toma realizar cada cirugía, desde el ingreso del paciente por admisión, hasta que el paciente es ingresado a hospitalización después de la cirugía, en esta última etapa, el paciente recibirá el cuidado por parte del personal de enfermería, y, por último, será el médico tratante quien le dé el alta médica, la cual será otorgada al identificar una evolución favorable del paciente. Para este análisis, se dividirá las cirugías en función de la especialidad, género, edad, entre otros, permitiendo tener resultados más precisos y consistentes. Posterior a ello, se pretende evidenciar cual es la, o las causas principales que podrían estar contribuyendo en los posibles retrasos en cada una de las actividades del proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito [8].

Finalmente, una de las metas planteadas por toda organización, es aumentar el nivel de satisfacción de sus clientes, en consecuencia a lo antes mencionado, el análisis propuesto ayudará en la identificación de variables que podrían ocasionar que este nivel sea menor al esperado. Estas posibles insatisfacciones pueden verse provocadas por los altos tiempos de espera en las actividades del proceso de cirugías programadas, conjuntamente con una posible falta de recursos o insumos que los pacientes puedan necesitar en las diferentes etapas del proceso [9].

### **1.1 Eficiencia de los servicios hospitalarios: el tiempo como indicador de desempeño**

En el presente, los centros de salud tienen la necesidad, como toda empresa, de implementar un sistema que permita optimizar los recursos y las actividades de un determinado proceso, brindando un servicio de calidad y logrando satisfacer las necesidades de los pacientes. Es por ello que, para lograr este objetivo, es necesario tener una meta bien estructurada y definida, garantizando la productividad, eficiencia y eficacia de los servicios prestados [10]. En este sentido, y al evidenciar esta necesidad de satisfacer las expectativas de los

pacientes, hoy en día los hospitales ven a los usuarios desde una perspectiva distinta, donde su opinión es de suma importancia para promover sobre las decisiones a tomar con respecto a su salud, lo que permite aumentar la calidad sanitaria de las atenciones [11].

Se determina como un sistema de salud eficiente, a toda entidad sanitaria que posee la capacidad suficiente para ofrecer un servicio aceptable a la comunidad, haciendo uso de la menor cantidad de recursos posibles, o, en su defecto, con aquellos que estén disponibles. En este sentido, cuando se busca alcanzar objetivos determinados, se debe establecer de manera concreta cuales son los métodos más eficientes para lograrlos, simultáneamente con la determinación de aquellos procesos técnicos que permitirán el desarrollo y el alcance de los mismos [12].

Desarrollar un análisis en función a los indicadores que forman parte de un proceso de salud, ayuda a evidenciar de mejor manera los problemas existentes durante la atención brindada, siendo fundamental saber de qué manera se manejaran los servicios médicos hospitalarios para la atención de los pacientes, sin embargo, esto representa un gran desafío, debido a todos los factores que intervienen para atender a los usuarios. La OMS ha determinado 3 motivos principales por los cuales se podría presentar la ineficiencia hospitalaria: la sobreutilización de recursos, la admisión de los pacientes y el tiempo de duración de los pacientes en los centros de salud [13].

Las instituciones de salud a nivel mundial, buscan constantemente mejorar el desempeño con respecto al tiempo de atención de los pacientes, donde, con el pasar de los años, se ha identificado una notable saturación en los servicios prestados por los centros de salud, esto puede verse reflejado en los tiempos de espera más prolongados, errores frecuentes por parte del personal médico, periodo de estancia más largo, entre otros factores a considerar. Con respecto a la programación quirúrgica, uno de los principales obstáculos presentes en este proceso, se debe a la inferencia de pacientes que acuden desde el área de emergencias, lo que provoca saturación en los quirófanos de los hospitales [14].

Realizar un análisis de tiempos de las cirugías programadas, es vital para estimar el desempeño operativo del hospital de la ciudad de Quito. Esto será logrado al dar

seguimiento de cada una de las actividades y etapas que forman parte del proceso, empezando desde la programación quirúrgica, hasta el alta del paciente. El principal objetivo de este análisis, es lograr determinar las causas que estarían provocando demoras, e identificar aquellos recursos que estarían siendo subutilizados en dicho proceso, los cuales estarían influyendo significativamente en la calidad del servicio.

Uno de los factores más importantes a tomar en consideración por todas las instituciones hospitalarias, es la satisfacción del paciente, enfocándose principalmente en el servicio y la atención que se brinde a los usuarios, misma que debe ser oportuna y de calidad, es por ello que, el tiempo de espera es un factor indispensable en la satisfacción de los mismos [15]. Por lo tanto, se ha determinado que realizar un análisis de tiempos y movimientos en el proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito, podría influir directamente en el nivel de satisfacción de los usuarios.

Para este análisis, el tiempo de espera de los pacientes previo a su procedimiento quirúrgico, es una variable fundamental a considerar, puesto que, una de las maneras de incrementar el nivel de satisfacción en los usuarios, es reduciendo el tiempo de estancia dentro del hospital, ya que, al tener un proceso que sea realizado de forma eficiente y oportuna, generará en los mismos cierto grado de tranquilidad, tanto a nivel económico como a nivel emocional, permitiendo de esta manera que el hospital tenga más disponibilidad de habitaciones en hospitalización y quirófanos en centro quirúrgico.

## **1.2 Introducción al estudio de tiempos y movimientos**

El análisis de tiempos y movimientos es una metodología que ayuda a estandarizar tiempos de cada una de las actividades que forman parte de un proceso determinado, conjuntamente con los movimientos que son ejecutados por parte de los operarios para dar cumplimiento de dicho proceso. Una de las técnicas para evitar ineficiencias y aumentar la productividad de los empleados, es el estudio del trabajo, el cual es conocido como el análisis sistemático de los métodos para efectuar actividades, con el objetivo de aprovechar de manera eficaz el uso de los recursos, estableciendo índices de rendimiento en función a las actividades que se estén ejecutando [16].

La productividad de un proceso se evalúa en función al grado de eficiencia de los recursos humanos e insumos utilizados para lograr las metas empresariales establecidas. Por lo que es necesario implementar tácticas que ayuden a balancear la línea de trabajo, permitiendo eliminar, o en su defecto disminuir, movimientos no efectivos y agilizando aquellos que si son efectivos. El propósito de un estudio de tiempos y movimientos, es suprimir o mejorar aquellos recursos innecesarios que podrían afectar a la productividad y calidad de un sistema de producción [17].

### ***1.2.1 Bases del análisis de tiempos y movimientos***

Este estudio nace a finales del siglo XIX, cuando el Ingeniero mecánico, Frederick Taylor, empezó a analizar los tiempos relacionados con las funciones laborales, fundamentando el concepto de tarea. Debido a los aportes de Taylor, los esposos Frank y Lillian Gilbreth, relacionaron este análisis con la importancia de estudiar los movimientos del cuerpo humano, complementando de esta manera lo estudiado por Taylor. A finales del siglo XX, este fue perdiendo popularidad, sin embargo, ahora es considerado como una herramienta fundamental para el estudio y la optimización de procesos [18].

El análisis de tiempos es una técnica para medir el desempeño del trabajo a realizar, donde se recolecta tiempos y se da seguimiento de los pasos de cada una de las actividades que forman parte de un proceso en específico, estos elementos permiten identificar el tiempo necesario para realizar cada una de estas actividades. Por otro lado, el análisis de movimientos, estudia minuciosamente los movimientos del cuerpo de quien realiza cada actividad, teniendo como propósito, eliminar aquellos que sean considerados como inefectivos [19].

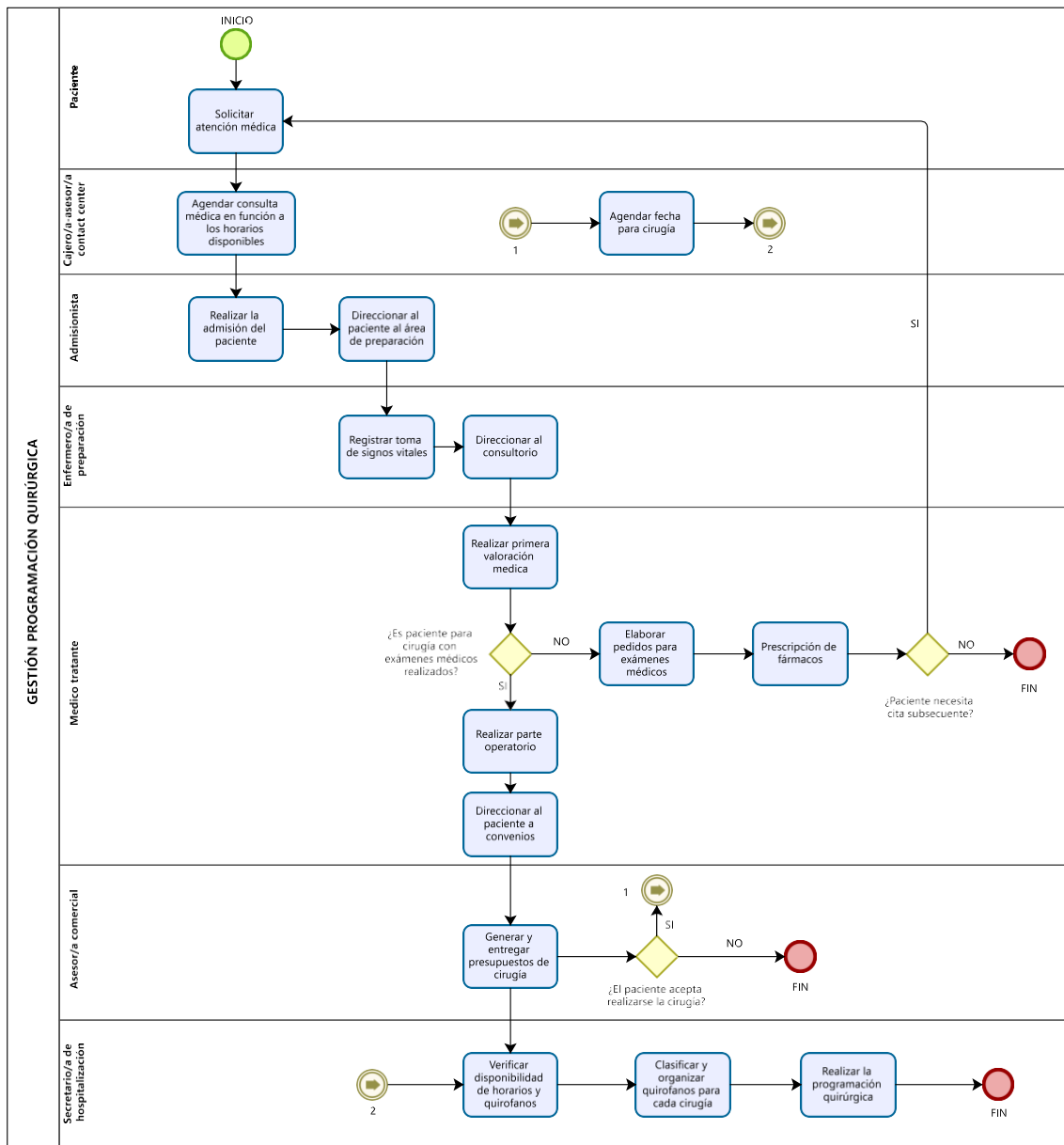
Este análisis es de vital importancia para la identificación de aquellos procesos que pueden ser mejorados en función a los recursos materiales que intervienen en los mismos y la calidad del producto o servicio final, manteniendo el desempeño y la eficiencia de los trabajadores, e incrementando la productividad sin tener la necesidad de requerir de un esfuerzo o tiempo mayor para la obtención de dicho servicio o producto final [19].

### **1.3 Descripción del proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito**

Para garantizar la eficacia del proceso de Cirugías Programadas del Hospital, es necesario realizar de manera eficiente cada una de las actividades que lo conforman. Es por ello la importancia de desarrollar un análisis de este procedimiento, con el fin de identificar tiempos y movimientos que estarían ocasionando que el proceso no esté correctamente optimizado [20]. La cirugía programada es considerada uno de los procesos que más valor monetario genera en el Hospital de la ciudad de Quito, por lo que realizar un análisis de tiempos y movimientos podría influir significativamente en un incremento económico para la institución.

En específico, se ha logrado identificar una actividad que no estaría aportando al desarrollo del proceso, la cual consiste en lo siguiente: una vez que el paciente acude al Hospital, este es ingresado a hospitalización, donde se realiza la toma de signos vitales y se da el control necesario para verificar que el paciente se encuentra estable y este apto para realizar el procedimiento quirúrgico, sin embargo, se ha considerado que esta actividad, la cual es realizada previo a la cirugía, debe ser tomada en consideración únicamente para aquellas cirugías que demanden de un control y un cuidado más estricto de los pacientes, mientras que, para procedimientos que no sean de mayor grado de complejidad, se podría dirigir al usuario directamente a centro quirúrgico.

Todas las áreas tienen un rol fundamental y es imprescindible que cada una cumpla con sus actividades, de tal manera que se logre brindar un servicio de calidad para el paciente, en la figura 1 se puede evidenciar el proceso de la programación quirúrgica, donde se puede evidenciar cada una de las actividades y etapas que la conforman, desde la primera atención del paciente hasta la verificación y disponibilidad de horarios una vez el paciente acepte realizarse el procedimiento quirúrgico.



**Figura 1.** Flujograma de la programación quirúrgica

Por otro lado, en la figura 2 se encuentra el proceso de centro quirúrgico, el cual consta de todas las actividades desde la admisión del paciente hasta la recuperación del mismo. Al juntar los dos procesos se obtiene como resultado el proceso de cirugías programadas del hospital de segundo nivel de la ciudad de Quito.

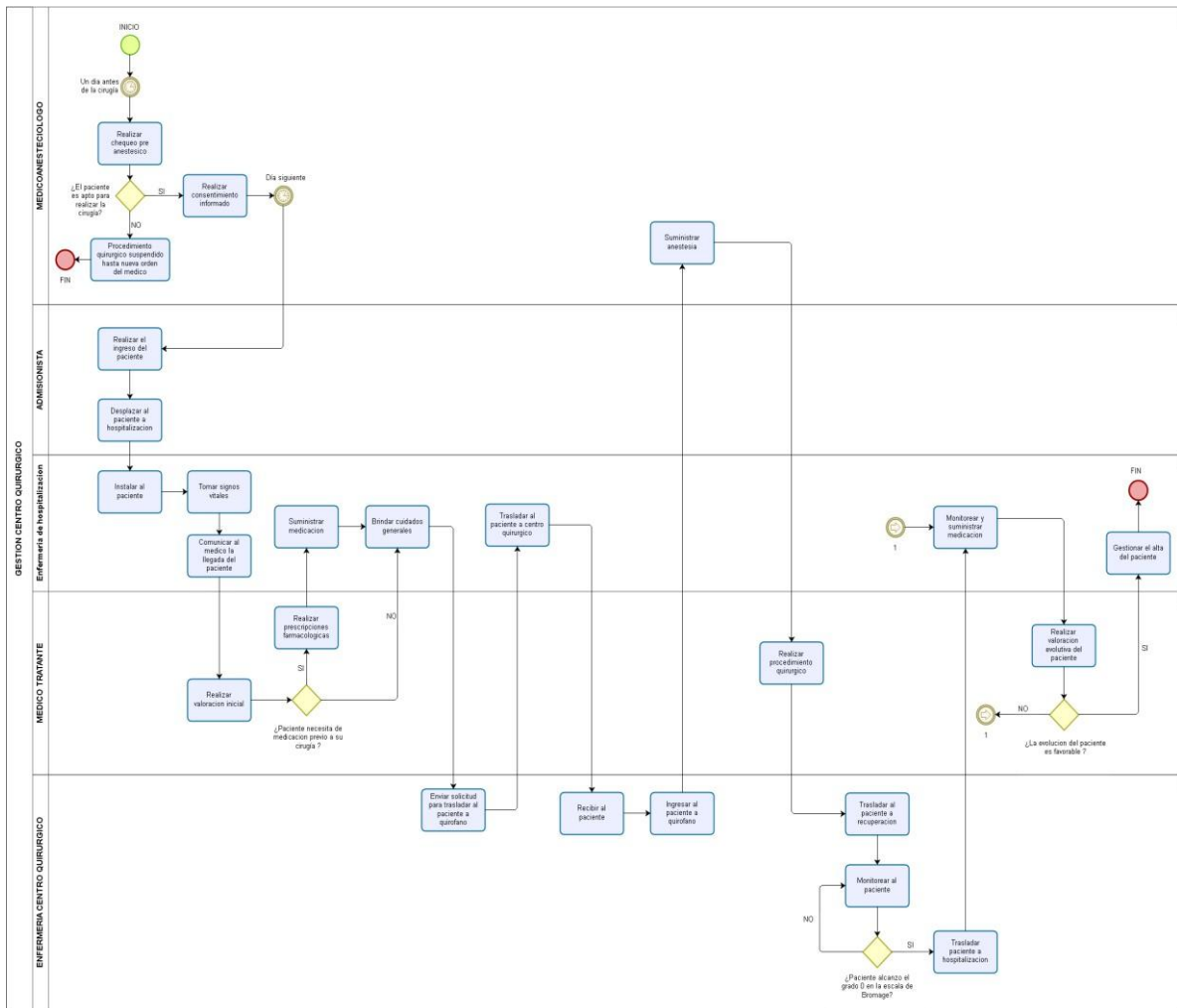


Figura 2. Flujograma de centro quirúrgico

#### 1.4 Posibles causas de retraso en el proceso de cirugías programadas

Las cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito, necesitan una coordinación y planificación metódica de todas las áreas que intervienen en el proceso, asegurando de esta manera el desarrollo eficiente del mismo. No obstante, hay distintas variables que podrían estar afectando la elaboración continua del procedimiento, influyendo significativamente en la satisfacción y calidad del servicio prestado al paciente, además de perjudicar la gestión operativa del hospital.

Es fundamental analizar cada una de estas variables, de esta manera se podrá tener un conocimiento más amplio sobre cuales son aquellas causas que estarían ocasionando mayores retrasos en el proceso, permitiendo identificar posibles oportunidades de mejora

e incentivando a la institución en la búsqueda de metodologías correctivas para dicho proceso, garantizando de esta forma que las cirugías sean llevadas a cabo de manera eficiente y oportuna. Entre las causas principales que se ha logrado evidenciar están las siguientes: traslado del paciente a hospitalización previo a la cirugía, tiempo de espera del paciente, retraso del personal médico, falta de quirófanos, llegada tarde del paciente y la cancelación de cirugías.

#### ***1.4.1 Traslado del paciente a hospitalización previo a cirugía***

Actualmente, los pacientes de cirugías programadas son llevados en primera instancia a hospitalización previo a su procedimiento quirúrgico, donde son supervisados por el personal de enfermería, permaneciendo allí durante un tiempo considerable. Si bien es cierto, existen pacientes que por la edad o por problemas de salud requieren de un control más estricto, donde de la supervisión previa a la cirugía es de vital importancia para evitar cualquier tipo de complicación a lo largo de su estancia en el hospital o posterior a ella, por otro lado, están aquellos pacientes que después de ser evaluados se identifica que no es necesario realizar dicho control previo. El suprimir esta actividad podría significar una oportunidad de mejora representativa para la institución, permitiendo optimizar significativamente este proceso.

Al acortar este proceso, se impulsa a que el mismo tenga mayor fluidez con respecto al flujo de pacientes, otorgando la disponibilidad de atender a aquellos casos que si requieran de una supervisión previa. Al realizar un análisis en función a la gestión hospitalaria, se pretende evidenciar como se podría reducir gastos operativos, optimizar recursos y mejorar indicadores esenciales al suprimir esta actividad del proceso, tales como, la estancia media hospitalaria y la eficiencia quirúrgica. Por otro lado, es fundamental fortificar la coordinación entre las áreas que forman parte de las cirugías programadas, simultáneamente con la garantía de que la evaluación preoperatoria sea bien elaborada, asegurando la idoneidad del paciente para que sea ingresado directamente a quirófano.

#### ***1.4.2 Tiempos de espera del paciente***

En muchas ocasiones, el paciente se ve afectado por el tiempo de espera que experimenta previo a su cirugía, esto puede ser ocasionado por la falta de información con respecto al horario de la misma, retrasos dentro de la institución o reprogramaciones inesperadas, influyendo significativamente en la insatisfacción del paciente con respecto al servicio prestado, reflejando cierto grado de ineficiencia en la planificación quirúrgica y la coordinación entre las áreas que forman parte del proceso. En este sentido, al no mantener un orden secuencial del procedimiento, afecta significativamente en el uso óptimo de recursos, como: habitaciones, camillas, personal de enfermería, quirófanos, entre otros.

En el ámbito económico, el tiempo de espera de los pacientes afecta directamente en los costos operativos del proceso, debido a que incrementa la demanda de atención preoperatoria, retrasando la rotación de habitaciones y desperdiciando oportunidades de atender cirugías adicionales en la misma jornada laboral, por lo que al reducir estos tiempos muertos ayudará significativamente en las expectativas del paciente.

Por último, al analizar esta posible causa de retraso en el proceso de cirugías programadas desde un enfoque estratégico, minimizar los tiempos innecesarios de espera afecta principalmente en los indicadores de eficiencia del hospital, los cuales permitirán identificar aquellos recursos que podrían ser utilizados de mejor manera en otros servicios, además de que permitirán implementar una mejor práctica en el centro quirúrgico. En este aspecto, es necesario dar un seguimiento continuo con el paciente, donde este sea notificado periódicamente sobre su procedimiento y su horario de atención, de esta forma garantizar un servicio oportuno en el cual se eviten imperfecciones y retrasos.

#### ***1.4.3 Retraso del personal médico***

Uno de los aspectos que más perjudican al proceso, es la impuntualidad del personal médico, este inconveniente suele presentarse en frecuentemente, provocando que la programación establecida se vea afectada, y, por lo tanto, generando que las cirugías posteriores se retrasen. El motivo por el cual esta causa puede presentarse, se debe a una

posible sobrecarga laboral de los médicos o falta de coordinación entre turnos, alterando de manera negativa el uso eficiente de los quirófanos.

Ya sea que el médico tratante o el anestesiólogo se atrasen a la cirugía, esto provoca un efecto domino, haciendo que todas las cirugías posteriores durante todo el día no sean ejecutadas con respecto a la programación establecida. Este acto, además de insatisfacer las necesidades y el servicio del paciente, afecta significativamente al personal de enfermería. En este sentido, los tiempos no estarían siendo bien aprovechados, simultáneamente con los espacios que no estarían siendo bien utilizados.

Una manera de controlar lo antes mencionado, sería una mejora en el sistema de monitoreo de la institución, el cual permita controlar el cumplimiento de horarios del personal médico, provocando un incremento en la productividad del quirófano y disminuyendo la cantidad total de retrasos de la programación quirúrgica, permitiendo de esta manera incrementar la productividad en esta área.

#### ***1.4.4 Llegada tarde del paciente***

El retraso de los pacientes es una causa que afecta la ejecución oportuna de la programación quirúrgica, que, a pesar de no presentarse con frecuencia, esta puede llegar a ser vulnerable en cuanto a productividad del hospital se refiere, misma que podría presentarse por problemas personales del paciente, falta de comunicación por parte de la institución, entre otras. Es por ello que, dar un seguimiento continuo sobre el procedimiento a realizar de cada paciente es fundamental, ya que en este se pretende recordar al mismo acerca de su cirugía y de su horario de atención.

La llegada tardía del paciente, además de afectar el propio procedimiento del mismo, genera una cadena de reprogramaciones en cirugías posteriores, provocando una utilización deficiente de quirófanos y del personal médico. Por otro lado, esto puede provocar un desperdicio de tiempos, de recursos y preparación del personal de enfermería, lo que afecta directamente en los estándares de desempeño planteados para cada jornada laboral.

#### ***1.4.5 Cancelación de cirugías***

Esta es una de las principales causas de ineficiencia con respecto al proceso de cirugías programadas, ya que, además de afectar el estado emocional y físico del paciente, provoca pérdida de recursos y tiempos en el mismo. Las principales razones por las cuales se presenta esta causa, se debe a la preferencia de atender cirugías que surgen desde el área de emergencia y al evidenciar que el estado físico y de salud del paciente no es favorable para ejecutar el procedimiento quirúrgico.

Al analizar este aspecto desde un punto de vista institucional, disminuir la cancelación de cirugías programadas, ayudaría a mejorar la utilización del quirófano, minimizar el gasto operativo no reparado e incrementar la satisfacción del paciente. Un ambiente hospitalario direccionado a mantener un sistema eficiente debe buscar recursos de salida que sirvan para estandarizar la atención oportuna de cirugías por emergencia, pero, manteniendo la continuación de las cirugías programadas.

### **1.5 Plan de procesamiento para el análisis**

Estructurar un plan de procesamiento detallado permite tener una definición clara y metódica de las herramientas y destrezas que se utilizaran para la recolección, medición y análisis de los datos de un proceso determinado. Este plan ayudará en el almacenamiento de tiempos de cada una de las actividades que conforman dicho proceso y evidenciar bajo que pauta se valorara a la eficiencia y el desempeño del mismo. Según Torres Salazar y Valladares Cisneros [19] una correcta ejecución en la planificación de un estudio de tiempos posibilita disminuir errores, aumentar la fiabilidad de los datos acumulados y obtener resultados que sustenten lo que se pretende analizar.

Para este análisis se hará uso de métodos y herramientas de la calidad que ayudarán a tener una correcta interpretación del estudio a realizar, donde se incluirá la observación directa del proceso con cronometro, flujogramas, estratificación de datos, la utilización de herramientas estadísticas, entre otras, estas permitirán evidenciar el comportamiento de los procedimientos quirúrgicos desde diferentes puntos de vista, como: duración de cada cirugía, frecuencia, variaciones y posibles motivos de retraso.

Finalmente, para complementar el estudio en cuestión se hará uso de una hoja de cálculo, la cual permita registrar, examinar y dar veracidad de los datos obtenidos, del mismo modo, que contribuya en la identificación de puntos atípicos del proceso. De esta manera, el plan de procesamiento se transforma en un conductor estratégico que menciona la forma en que el estudio será llevado a cabo.

### ***1.5.1 Diagrama de flujo***

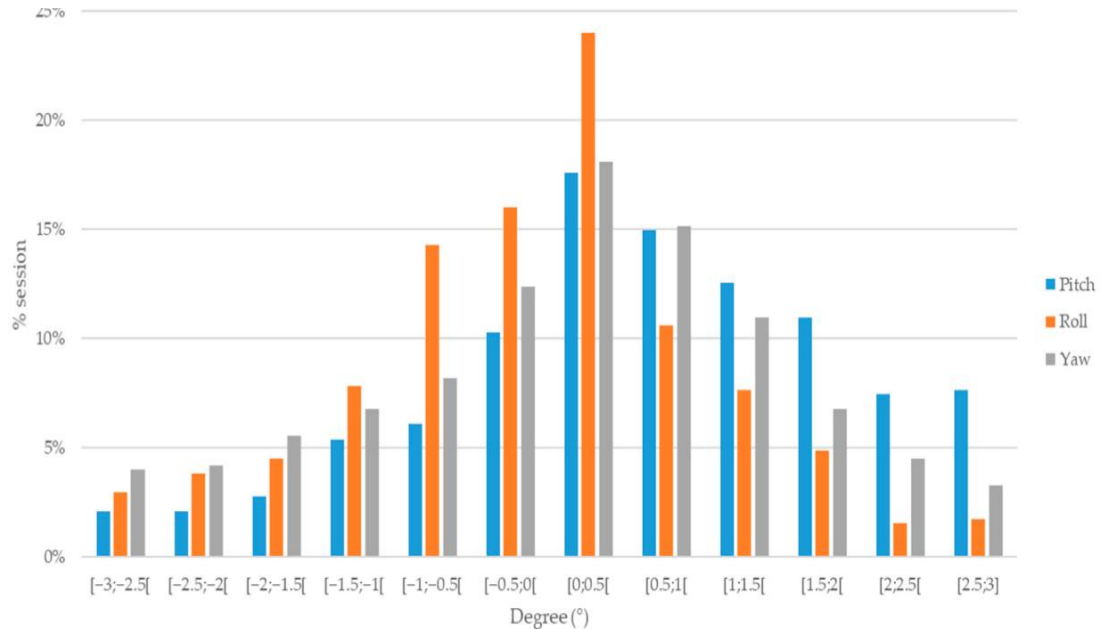
El diagrama de flujo o flujograma es una herramienta esencial para plasmar gráficamente las actividades de un determinado proceso, en este caso, esta herramienta permitirá identificar las etapas que sigue el paciente, desde de su ingreso al hospital de la ciudad de Quito, hasta que es dado de alta. Al hacer uso de flujogramas en cualquier proceso, este permite distinguir aquellas actividades innecesarias o áreas donde podrían presentarse cuellos de botella. Es por ello que, la aplicación de diagramas de flujo ayuda a tener una mejor percepción de los procesos, colaborando en la optimización de los mismos [21].

Al proyectar el flujo del proceso quirúrgico, es posible visualizar como se relacionan las distintas áreas que forman parte del mismo, como admisión, hospitalización, centro quirúrgico y consulta externa, conjuntamente con el personal de cada una de estas, permitiendo reorganizar el flujo de trabajo, disminuyendo tiempos innecesarios y mejorando la coordinación entre las distintas áreas. En este sentido, se analizará el diagrama de flujo vigente del hospital de la ciudad de Quito con respecto a la gestión de centro quirúrgico, donde se analizará cada una de las etapas que forman parte del proceso, con el fin de identificar aquellas que podrían ser suprimidas, simultáneamente con una mejora en el proceso, ocasionando que este sea más eficiente.

### ***1.5.2 Histograma***

Un histograma es una ilustración grafica que indica la distribución de una muestra de datos, donde se identifica patrones y la dispersión de los mismos, en la figura 3 se puede evidenciar un ejemplo de esta gráfica. Desde un punto de vista enfocado al análisis de tiempos del proceso de cirugías programadas, su uso es de vital importancia para determinar el tiempo que toma realizar cada procedimiento quirúrgico y evidenciar la

distribución de los datos, de tal manera que se pueda identificar patrones o frecuencias en función a las variables que se van a considerar [22].



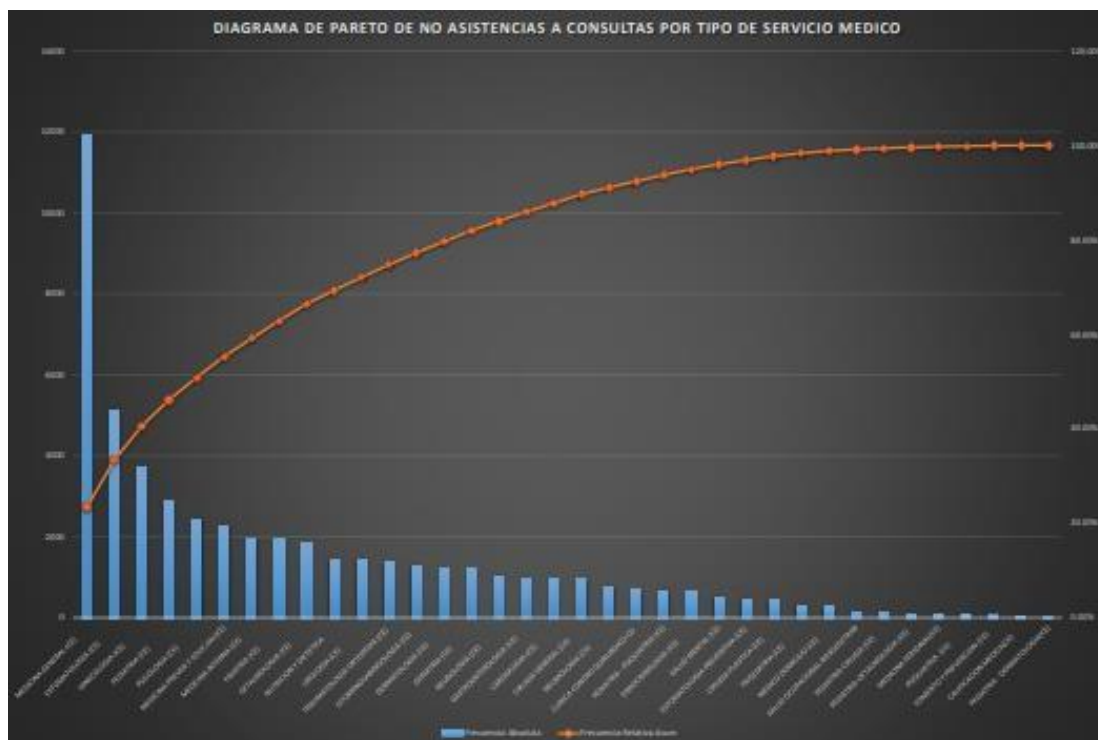
**Figura 3.** Ejemplo de histograma

Los histogramas ayudan a tener un mejor entendimiento de como es el comportamiento del sistema, siendo útil y significando un soporte clave para la toma de decisiones, el cual está encaminado a optimizar los recursos e incrementar el nivel de satisfacción del paciente por el servicio prestado. Es por ello que, para el proceso de cirugías programadas, se recolectaran datos verdaderos durante el primer trimestre del año 2025 por cada etapa de dicho proceso, después, se elaborarán histogramas haciendo uso de herramientas estadísticas, mismas que ayudarán a evidenciar la variabilidad de los tiempos registrados.

### 1.5.3 Diagrama de Pareto

Esta ilustración gráfica ayuda a categorizar las causas más importantes que estarían ocasionando un problema, dentro de esta, se aplica la regla del 80/20, la cual menciona que el 20 % de los efectos, es provocado por el 80 % de las causas. En un hospital el objetivo de estudio era analizar la información estadística de consultas realizadas con el fin de estructurar medidas para la mejora continua [23], para ello, hicieron uso del diagrama de Pareto, enfocándose en las diferentes clases de servicios médicos donde se

ha evidenciado mayor ausencia durante el año 2015, en la figura 4 se encuentra un ejemplo de este diagrama.



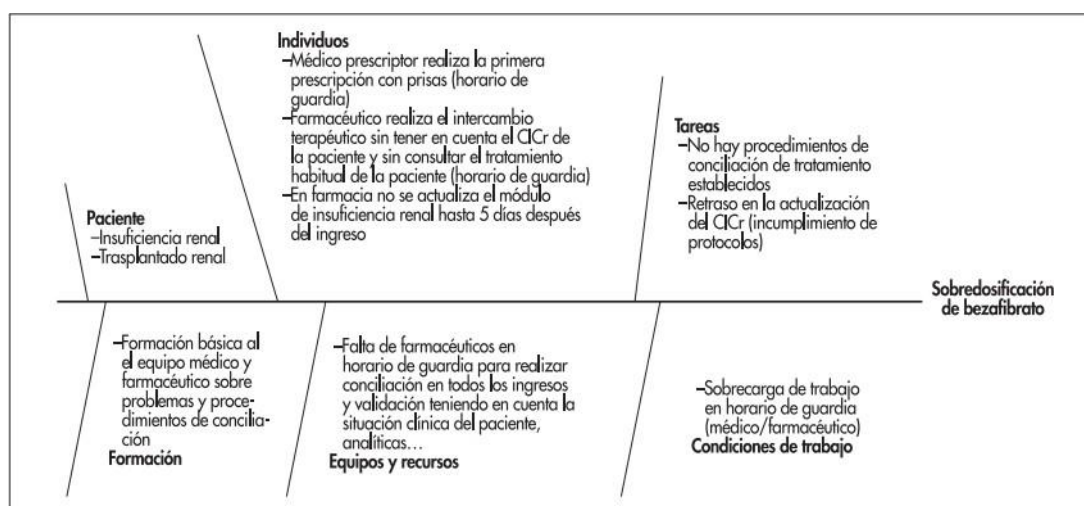
**Figura 4.** Ejemplo de diagrama de Pareto

En el hospital de la ciudad de Quito, una vez categorizado los datos obtenidos con respecto a las actividades del proceso de cirugías programadas, se pretende evidenciar aquellas especialidades que concentren el mayor tiempo de demoran en las distintas etapas del proceso, lo cual estaría afectando directamente en el cumplimiento de los tiempos quirúrgicos establecidos.

#### **1.5.4 Diagrama de Ishikawa**

Conocido también como diagrama de causa efecto, este es usado para evidenciar y ordenar aquellas causas que estarían provocando un problema determinado. Para estructurar de mejor manera este diagrama, es recomendable organizarlo por categorías, ya que de esta manera será más fácil obtener una lluvia de ideas mejor elaborada, proporcionando una visión global del problema y ayudando al desarrollo de soluciones previstas. En el análisis de barreras aplicado a un error de medicación que induce

rabdomiólisis [24] en este artículo, se menciona que para desarrollar el análisis utilizó el diagrama de Ishikawa, pretendiendo evidenciar aquellas causas que provocan un error en la medicación, misma que induce rabdomiólisis, en la figura 5 se encuentra un ejemplo de este diagrama.



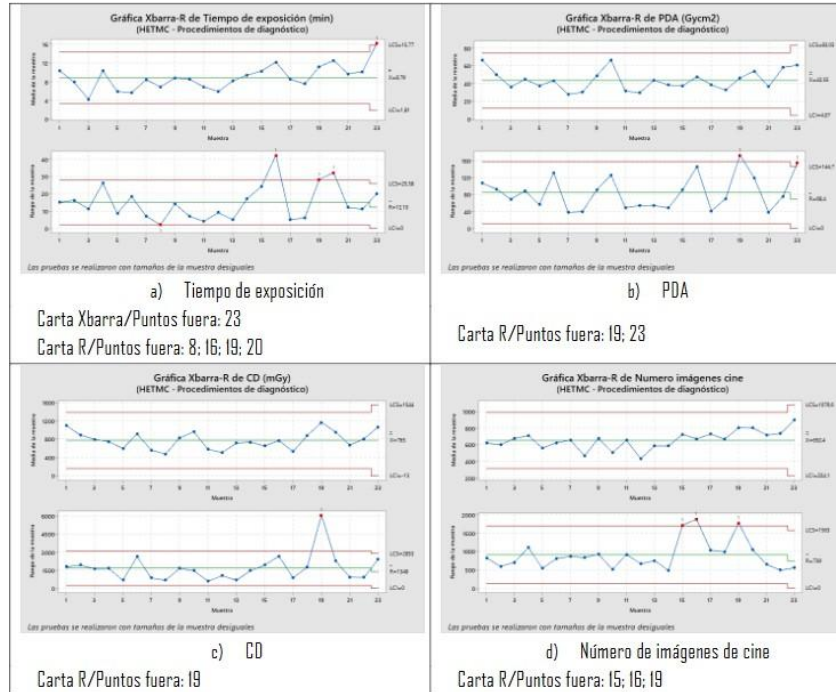
**Figura 5.** Ejemplo de diagrama de Ishikawa

Desde un punto de vista hospitalario con respecto al proceso de cirugías programadas, al implementar el diagrama de Ishikawa en el análisis, este ayudará a tener una mejor percepción del proceso y de aquellas causas que podrían estar provocando retrasos en el mismo, tales como: ineficiencias en la planificación quirúrgica, falta de comunicación, falta de recursos médicos, entre otros, permitiendo de esta manera atacar a las causas que sean consideradas más importantes y que más problemas estarían provocando en el proceso.

### 1.5.5 Gráficos de control

También conocido como cartas de control, esta es una herramienta de estadística la cual permite evidenciar y controlar la variabilidad de un proceso con el pasar del tiempo, facilitando la identificación de desviaciones o tendencias que estarían afectando a un proceso determinado. En el artículo “Cartas de control estadístico de los niveles de referencia diagnósticos de un centro hospitalario en Ecuador” [25] se hizo uso de las cartas de control para identificar el comportamiento de los niveles de referencia

diagnósticos de dosis de radiación en los procedimientos de cardiología intervencionista. En la figura 6 se encuentra la aplicación de esta herramienta de la calidad.



**Figura 6.** Ejemplo de cartas de control [25]

Al implementar estos gráficos en el análisis, se logrará evidenciar los tiempos de los procedimientos quirúrgicos y certificar que estos se encuentren dentro de los límites establecidos o identificar aquellos que sobrepasen dichos límites, esto con el fin de poder analizar de mejor manera aquellas actividades donde se encuentren mayor cantidad de puntos críticos para que de esta manera el hospital pueda tomar medidas correctivas.

### 1.5.6 Estratificación

Este método permite categorizar toda la muestra de datos obtenidos de un determinado proceso en subgrupos, para de esta manera poder estudiarlos como distintas variables y poder identificar los resultados por separado. El artículo “estratificación y monitorización de niveles de adecuación de ingresos urgentes en un hospital de tercer nivel” [26], desde un punto de vista quirúrgico, indica que este método ayuda a valorar la adaptación del ingreso por emergencia de personas adultas para servicios quirúrgicos y no quirúrgicos,

al estratificar los servicios hospitalarios por niveles de inadecuación de ingresos emergentes.

En el análisis propuesto de cirugías programadas, esta técnica puede ser utilizada para apartar los datos recolectados por grado de dificultad de la cirugía, especialidad, turno (nocturno o diurno), mayor frecuencia con respecto a los días de la semana, por disponibilidad de quirófanos, entre otras. Una vez estratificada la muestra de datos, se podrá identificar posibles patrones que no podrían ser valorados si se realizara el análisis de forma general.

## **1.6 Centro quirúrgico como principal fuente de ingreso del hospital de Quito**

El centro quirúrgico forma parte fundamental del hospital de la ciudad de Quito, el cual es considerado como el área que más genera a nivel monetario dentro del mismo, por lo que es imprescindible realizar un análisis que permita optimizar los recursos y ayude a mejorar la productividad de los procesos. En quirófano, se realizan los procedimientos quirúrgicos en función de las especialidades y el diagnóstico dado por parte del médico tratante, esta área funciona durante las 24 horas del día, y aquí se realizan todas las cirugías programadas o aquellas donde los pacientes ingresaron por el área de emergencia [27].

Centro quirúrgico genera la mayor cantidad de valor monetario a la institución, en la figura 7 se puede evidenciar la base que el hospital maneja para llevar el registro y control de cada mes, donde se puede identificar claramente que el quirófano es el área que más dinero genera dentro del mismo. Por otro lado, en la figura 8 se encuentra la base interna del hospital con respecto a las atenciones existentes en cada área.

| Servicio                      | Total monetario enero | Total monetario febrero | Total monetario marzo | TOTAL MONETARIO        | % Participacion Monetaria |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| Cirugías                      | \$ 104,717.77         | \$ 137,552.48           | \$ 151,415.79         | \$ 393,686.04          | 20.14%                    |
| Farmacia*                     | \$ 101,548.74         | \$ 102,852.11           | \$ 104,395.88         | \$ 308,796.73          | 15.80%                    |
| Consulta Externa              | \$ 83,152.55          | \$ 84,917.76            | \$ 84,311.53          | \$ 252,381.84          | 12.91%                    |
| Imagen                        | \$ 71,640.27          | \$ 72,434.39            | \$ 73,137.52          | \$ 217,212.18          | 11.11%                    |
| Laboratorio*                  | \$ 71,335.61          | \$ 69,936.70            | \$ 67,187.72          | \$ 208,460.03          | 10.67%                    |
| Hospitalización               | \$ 51,829.79          | \$ 59,010.33            | \$ 72,657.99          | \$ 183,498.11          | 9.39%                     |
| Emergencia                    | \$ 54,403.86          | \$ 48,637.60            | \$ 56,329.08          | \$ 159,370.54          | 8.15%                     |
| Rehabilitación                | \$ 27,409.33          | \$ 27,303.09            | \$ 26,715.84          | \$ 81,428.26           | 4.17%                     |
| Brigadas                      | \$ -                  | \$ 27,373.20            | \$ 16,973.23          | \$ 44,346.43           | 2.27%                     |
| Proc. Gastroenterológicos     | \$ 10,653.08          | \$ 12,221.39            | \$ 12,681.70          | \$ 35,556.17           | 1.82%                     |
| Unidad de Cuidados Intensivos | \$ 8,980.58           | \$ 16,706.67            | \$ 7,541.76           | \$ 33,229.01           | 1.70%                     |
| Proc. Odontología*            | \$ 5,499.79           | \$ 6,822.94             | \$ 4,512.12           | \$ 16,834.85           | 0.86%                     |
| Neonatología                  | \$ 2,112.80           | \$ 9,912.30             | \$ 2,354.36           | \$ 14,379.46           | 0.74%                     |
| Histopatología*               | \$ 1,557.99           | \$ 1,742.38             | \$ 1,987.00           | \$ 5,287.37            | 0.27%                     |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>\$ 594,842.16</b>  | <b>\$ 677,423.34</b>    | <b>\$ 682,201.52</b>  | <b>\$ 1,954,467.02</b> | <b>100.00%</b>            |

Figura 8. Detalle monetario de servicios del hospital enero-marzo del 2025

| Servicio                      | Atenciones enero | Atenciones febrero | Atenciones marzo | TOTAL ATENCIONES | % Participacion de Atenciones |
|-------------------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| Farmacia*                     | 71863            | 85097              | 85105            | 242065           | 75.62%                        |
| Laboratorio*                  | 14505            | 12862              | 13526            | 40893            | 12.77%                        |
| Consulta Externa              | 5768             | 5855               | 5806             | 17429            | 5.44%                         |
| Rehabilitación                | 2945             | 2890               | 2860             | 8695             | 2.72%                         |
| Imagen                        | 2005             | 2061               | 2037             | 6103             | 1.91%                         |
| Emergencia                    | 795              | 668                | 808              | 2271             | 0.71%                         |
| Histopatología*               | 265              | 298                | 293              | 856              | 0.27%                         |
| Proc. Odontología*            | 221              | 204                | 189              | 614              | 0.19%                         |
| Hospitalización               | 141              | 167                | 183              | 491              | 0.15%                         |
| Cirugías                      | 104              | 125                | 133              | 362              | 0.11%                         |
| Proc. Gastroenterológicos     | 58               | 75                 | 57               | 190              | 0.06%                         |
| Brigadas                      | 36               | 53                 | 7                | 96               | 0.03%                         |
| Unidad de Cuidados Intensivos | 8                | 8                  | 7                | 23               | 0.01%                         |
| Neonatología                  | 4                | 6                  | 4                | 14               | 0.00%                         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>98718</b>     | <b>110369</b>      | <b>111015</b>    | <b>320102</b>    | <b>100.00%</b>                |

Figura 7. Detalle atenciones de servicios del hospital enero-marzo del 2025

Para este análisis, se tomó en consideración el primer trimestre del año 2025, donde se puede identificar que el centro quirúrgico es el servicio más importante desde un punto de vista monetario, pese a que las atenciones en esta área representan tan solo un 0.11%. Esto hace que sea necesario la gestión eficiente de los tiempos, insumos quirúrgicos, programación y disponibilidad de quirófanos, debido a que es considerada la principal fuente de ingreso dentro del hospital de la ciudad de Quito.

## 2. Capítulo II

### Materiales y métodos

#### 2.1 Revisión e inspección del flujo del proceso de cirugías programadas

En primer lugar, se analizará detalladamente el flujo operacional del proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito, con el objetivo de entender las actividades y etapas que lo conforman, desde la admisión del paciente, hasta el alta del mismo. Esta inspección será esencial para evidenciar aspectos clave donde se pueda realizar la medición de tiempos y movimientos del paciente y del personal, para lo cual, se necesitará indagar sobre los protocolos internos del hospital, además de observar directamente varias actividades del proceso, tanto administrativas como quirúrgicas. En la figura 9 se encuentra una inspección realizada a un procedimiento quirúrgico.



**Figura 9.** Evidencia de la inspección realizada a un procedimiento quirúrgico

En la figura 2 se encuentra el flujo del proceso de cirugías programadas, este facilitará la identificación de 5 fases principales: admisión del paciente, preparación en hospitalización previo a cirugía, realización de procedimiento quirúrgico, recuperación del paciente, y, por último, el alta del paciente, donde, el personal tanto administrativo como clínico, cumplen un rol principal para el cumplimiento de cada una de las actividades que conforman este proceso

De igual manera, la revisión e inspección del proceso, permitirán evidenciar potenciales cuellos de botella y diferentes factores que podrían influir en las demoras con respecto a los tiempos esperados. Esta fase cualitativa, además de permitir que se estructure de forma adecuada las variables de estudio, también ayudará a establecer criterios para la eliminar o depurar datos, de tal manera que se logre obtener una mejor interpretación de los resultados.

## 2.2 Generación de la base y sus variables

Al comprender el flujo del proceso de las cirugías programadas, se proseguirá con la estructuración de la base de este análisis, para lo cual se utilizará una hoja de cálculo. Para ello se tomará en consideración una base que forma parte del sistema interno del hospital, la cual se puede evidenciar en la figura 10. En esta se registran los procedimientos realizados diariamente dentro del hospital, incluyendo variables como, fecha, historia clínica, nombre del paciente, edad, sexo, especialidad, tipo de anestesia, procedimiento, jornada, quirófano y tipo de hospitalización.

| FECHA      | HCL | PACIENTE | EDAD | SEXO | ESPECIALIDAD        | TIPO_ANESTESIA | PROCEDIMIENTO                  | JORNADA | QUIROFANO | TIPO DE HOSPITALIZACION |
|------------|-----|----------|------|------|---------------------|----------------|--------------------------------|---------|-----------|-------------------------|
| 03/01/2025 |     |          | 75   | 1    | C GENERAL           | 1              | HERNIOLAP INGUINAL DERECHA     | 1       | 1         | 2                       |
| 03/01/2025 |     |          | 64   | 1    | C GENERAL           | 3              | HERNIOPLASTIA UMBILICAL        | 1       | 1         | 1                       |
| 06/01/2025 |     |          | 48   | 0    | C GENERAL           | 1              | HERNIOPLASTIA UMBILICAL        | 1       | 1         | 2                       |
| 07/01/2025 |     |          | 27   | 0    | GINECOLOGIA         | 3              | CESAREA                        | 2       | 1         | 2                       |
| 07/01/2025 |     |          | 77   | 1    | C VASCULAR          | 3              | SAFENECTOMIA BILATERAL         | 1       | 3         | 1                       |
| 07/01/2025 |     |          | 52   | 0    | C VASCULAR          | 3              | SAFENECTOMIA BILATERAL         | 1       | 1         | 1                       |
| 08/01/2025 |     |          | 67   | 1    | UROLOGIA            | 1              | PROSTATECTOMIA RADICAL LAPAROS | 1       | 1         | 2                       |
| 08/01/2025 |     |          | 38   | 0    | OTORRINOLARINGOLOGO | 1              | SEPTOPLASTIA + TURBINoplastia  | 1       | 3         | 1                       |
| 08/01/2025 |     |          | 35   | 1    | OTORRINOLARINGOLOGO | 1              | SEPTOPLASTIA + TURBINoplastia  | 1       | 3         | 1                       |
| 08/01/2025 |     |          | 84   | 1    | C GENERAL           | 3              | REPARO DE HERNIA INGUINAL      | 2       | 3         | 2                       |

Figura 10. Base de cirugías del sistema interno del Hospital

Por otro lado, con la ayuda del departamento de estadística, se incluirá a esta base variables con respecto al tiempo, estas constan en la figura 11, las cuales, al compararlas unas con otras, permitirán identificar cuanto tiempo demoran las actividades predominantes que son parte del proceso. La hora de admisión, hora de solicitud y hora de recepción del paciente, se encuentran con un formato de día y hora, esto debido a que, entre la admisión y la solicitud (tiempo de estancia en hospitalización), en ocasiones suele demorarse más de 24

horas, sin embargo, variables como, inicio de anestesia, fin de anestesia, inicio cirugía, fin cirugía y hora de recuperación, mantienen un formato de horas, minutos y segundos.

| HORA ADMISION DEL PACIENTE | HORA DE SOLICITUD | HORA RECEPCION PACIENTE | INICIO ANESTESIA | FIN ANESTESIA | INICIO CIRUGIA | FIN CIRUGIA | HORA RECUPERACION |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------------|-------------|-------------------|
| 03/01/2025 5:53            | 03/01/2025 7:30   | 03/01/2025 8:00         | 9:00:00          | 10:30:00      | 9:20:00        | 10:20:00    | 12:30:00          |
| 03/01/2025 6:05            | 03/01/2025 11:00  | 03/01/2025 11:20        | 11:30:00         | 12:40:00      | 11:45:00       | 12:35:00    | 15:00:00          |
| 06/01/2025 6:00            | 06/01/2025 8:30   | 06/01/2025 8:50         | 9:00:00          | 11:00:00      | 9:10:00        | 10:50:00    | 13:00:00          |
| 07/01/2025 12:29           | 07/01/2025 13:40  | 07/01/2025 14:20        | 14:30:00         | 15:50:00      | 14:40:00       | 15:40:00    | 18:00:00          |
| 07/01/2025 6:09            | 07/01/2025 7:30   | 07/01/2025 8:00         | 8:30:00          | 10:05:00      | 8:40:00        | 10:00:00    | 14:00:00          |
| 07/01/2025 5:56            | 07/01/2025 10:00  | 07/01/2025 10:30        | 11:00:00         | 12:40:00      | 11:10:00       | 12:35:00    | 17:00:00          |

**Figura 11.** Tiempos recolectados por actividad

Una vez la base este completa después de transcurrir el primer trimestre del año 2025, es decir, enero, febrero y marzo, se proseguirá con el cálculo del tiempo que toma las actividades predominantes del proceso, aplicando formulas básicas, explicadas en la tabla 1, las cuales permitirán evidenciar el tiempo que demora cada una de ellas, así como el tiempo total desde la admisión hasta la recuperación del paciente. Al realizar estos cálculos se obtendrán los tiempos de cada actividad mostrados en la figura 12.

| TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION | TIEMPO DESDE SOLICITUD HASTA RECEPCION | TIEMPO QUE DEMORA COLOCAR ANESTESIA | TIEMPO DE CIRUGIA | TIEMPO DE RECUPERACION | TIEMPO TOTAL |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------|------------------------|--------------|
| 1:37:00                               | 0:30:00                                | 0:20:00                             | 1:00:00           | 2:00:00                | 5:27:00      |
| 4:55:00                               | 0:20:00                                | 0:15:00                             | 0:50:00           | 2:20:00                | 8:40:00      |
| 2:30:00                               | 0:20:00                                | 0:10:00                             | 1:40:00           | 2:00:00                | 6:40:00      |

**Figura 12.** Tiempo que demoran las actividades predominantes del proceso

**Tabla 1.** Fórmulas para calcular el tiempo que demoran las actividades predominantes del proceso

| <b>Variable</b>                        | <b>Formula</b>                             |
|--|--|
| Tiempo de estancia en hospitalización  | Hora de solicitud – hora de admisión       |
| Tiempo desde solicitud hasta recepción | Recepción del paciente – hora de solicitud |
| Tiempo que toma colocar la anestesia   | Inicio de cirugía – inicio de anestesia    |
| Tiempo de cirugía                      | Fin de cirugía – inicio de cirugía         |
| Tiempo de recuperación                 | Hora de recuperación – fin de anestesia    |
| Tiempo total                           | Sumatoria total de todas las variables     |

### **2.3 Muestra, depuración y criterio de estratificación**

Al concluir el primer trimestre del año 2025, se obtuvo una muestra de 225 pacientes, los cuales fueron atendidos quirúrgicamente por cirugías programadas en 13 especialidades diferentes como, cirugía general, ginecología, traumatología, urología, otorrinolaringología, entre otras, estas fueron efectuadas bajo diferentes modalidades, ya sea por hospitalización del día o internación, sin embargo, esta no es la muestra con la que se pretende realizar el análisis, ya que cuenta con datos incompletos o atípicos del proceso, los cuales deben ser depurados.

La estratificación de datos es un método que permite categorizar toda la muestra de datos obtenidos en diferentes subgrupos para después analizarlos por separado. Para este análisis, se ha considerado que la variable dominante de estratificación será la especialidad de atención, por lo que todos los resultados serán analizados en función a este criterio, no obstante, esto no quiere decir que el análisis se enfocará solo en estudiar esta variable, sino que también se tomarán en cuenta otros aspectos como la edad, sexo, tipo de anestesia, entre otros.

Una vez establecido el criterio de estratificación, se prosiguió con la depuración de la base, para ello, se eliminaron todos los registros que mostraban información incompleta, así mismo, aquellos datos atípicos que sobresalen de los rangos esperados, y, por último, se eliminó aquellas especialidades que contaban con una cantidad escasa de casos, debido que su limitada representación no permitirá dar veracidad de los resultados esperados. Finalmente, la muestra a utilizar será de 207 pacientes, repartidos en 6 especialidades.

## 2.4 Procesamiento de la información

Para procesar los datos obtenidos se construirán tablas dinámicas en una hoja de calculo, las cuales serán elaboradas en función al criterio de estratificación, es decir, con respecto a la especialidad de atención. En la figura 13 se encuentra la estructura de la tabla dinámica principal, donde se obtendrán los tiempos promedio generales de cada especialidad en función a las actividades predominantes del proceso de cirugías programadas. A partir de esta tabla, el estudio se enfocará en analizar las actividades del proceso que tengan el promedio general más alto. En la Tabla 2 se encuentra el significado de cada una de estas variables.

| MES                    | (Todas)             |         |                                       |   |                                      |                    |                          |               |  |
|------------------------|---------------------|---------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|--|
| ESPECIALIDAD           | # DE PROCEDIMIENTOS | %       | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION | TIEMPO DESDE SOLICITUD HASTA RECEPCION. | TIEMPO QUE DEMORA COLOCAR ANESTESIA. | TIEMPO DE CIRUGIA. | TIEMPO DE RECUPERACION . | TIEMPO TOTAL. |  |
| ☒ C GENERAL            | 73                  | 32,72%  | 3:45:43                               | 0:31:02                                 | 0:18:36                              | 1:11:59            | 3:26:49                  | 9:11:51       |  |
| ☒ GINECOLOGIA          | 48                  | 21,41%  | 6:47:56                               | 0:28:51                                 | 0:15:00                              | 1:20:19            | 2:39:22                  | 11:31:29      |  |
| ☒ TRAUMATOLOGIA        | 30                  | 15,93%  | 7:23:38                               | 0:32:14                                 | 0:21:55                              | 1:34:30            | 3:54:20                  | 13:43:42      |  |
| ☒ UROLOGIA             | 27                  | 14,24%  | 3:52:31                               | 0:28:53                                 | 0:17:02                              | 1:03:09            | 3:24:38                  | 9:06:13       |  |
| ☒ OTORRINOLARINGOLOGIA | 21                  | 12,14%  | 1:58:37                               | 0:30:49                                 | 0:16:11                              | 1:09:17            | 2:57:23                  | 6:52:17       |  |
| ☒ C VASCULAR           | 8                   | 3,56%   | 2:59:07                               | 0:30:00                                 | 0:11:52                              | 1:14:22            | 4:30:38                  | 9:26:00       |  |
| Total general          | 207                 | 100,00% | 4:47:46                               | 0:30:21                                 | 0:17:24                              | 1:15:51            | 3:19:00                  | 10:09:17      |  |

Figura 13. Tabla dinámica principal de tiempos

**Tabla 2.** Definición de variables de la tabla dinámica principal

| <b>Variables consideradas</b>          | <b>Definición operacional</b>  |
|--|--|
| Tiempo de estancia en hospitalización  | Es el tiempo que el paciente se encuentra en hospitalización previo a la cirugía               |
| Tiempo desde solicitud hasta recepción | Es el tiempo desde que solicitan trasladar al paciente hasta que este es recibido en quirófano |
| Tiempo que demora colocar la anestesia | Es el tiempo que el medico anesthesiologo se demora en colocar la anestesia                    |
| Tiempo de cirugía                      | Es el tiempo que dura la cirugía   |
| Tiempo de recuperación                 | Es el tiempo que demora en desaparecer los efectos anestésicos                                 |

Como se puede evidenciar en la figura 13, la mayor cantidad de datos se encuentran concentrados en 4 especialidades específicas, las cuales son: cirugía general, ginecología, traumatología y urología, representando un 84,30 % entre las demás especialidades, por lo que, a partir de esta premisa, el análisis estará enfocado en analizar dichas especialidades con respecto a las variables temporales.

Por último, con la ayuda de esta tabla dinámica, se realizará un análisis general con respecto a las especialidades tomas en consideración, donde se busca evidenciar el motivo por el cual una especialidad tiene un promedio general superior a las demás, donde podrían intervenir factores como el sexo, la edad, jornada y el tipo de anestesia.

## 2.5 Estratificación de datos

Basándose en la tabla dinámica principal, se deberá estratificarla con respecto a las variables temporales que contengan el promedio general más alto y aquellas donde se evidencia una oportunidad de mejora. Además, en la base depurada, se añadirá una variable extra junto a todas las demás variables temporales, con el fin de transformar el tiempo que está en horas a minutos, dicha variable será tomada en consideración para el análisis de cada tabla. En la figura 14 se puede identificar un ejemplo de cómo sería esta estructura.

| MES                    | (Todas)  |
|------------------------|--|
| ESPECIALIDAD           | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION EN MINUTOS |
| ⊕ GINECOLOGIA          |  |
| ⊕ TRAUMATOLOGIA        |  |
| ⊕ C GENERAL            |  |
| ⊕ UROLOGIA             |  |
| ⊕ OTORRINOLARINGOLOGIA |  |
| ⊕ C VASCULAR           |  |
| Total general          |  |

Figura 14. Estructura de tabla dinámica con respecto a su variable temporal

Por otro lado, se generarán diferentes tablas dinámicas, las cuales estarán estratificadas en función a otras variables, en este caso, no serán variables temporales, más bien estas harán alusión a aspectos personales del paciente como la edad y el sexo, además de otras variables cualitativas como el tipo de anestesia, jornada, quirófano, entre otros. Esto con el fin de identificar como podrían influir dichas variables en las demoras que se lograrían evidenciar al finalizar este estudio. La figura 15 es un ejemplo de estas tablas dinámicas, la cual está estructurada con respecto a la edad de los pacientes.

| RANGO DE EDAD DE ATENCION |                 |           |           |           |          |               |
|---------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| MES                       | (Todas) ▼       |           |           |           |          |               |
|                           | RANGO DE EDAD ▼ |           |           |           |          |               |
| ESPECIALIDAD              | 21-40           | 41-60     | 61-80     | 1-20      | 81-100   | Total general |
| ☒ C GENERAL               | 24              | 28        | 19        | 1         | 2        | 74            |
| ☒ GINECOLOGIA             | 23              | 14        | 9         | 1         | 1        | 48            |
| ☒ TRAUMATOLOGIA           | 9               | 8         | 9         | 3         | 3        | 32            |
| ☒ UROLOGIA                | 7               | 5         | 10        | 8         |          | 30            |
| ☒ OTORRINOLARINGOLOGIA    | 12              |           | 1         | 8         |          | 21            |
| ☒ C VASCULAR              |                 | 5         | 3         |           |          | 8             |
| <b>Total general</b>      | <b>75</b>       | <b>60</b> | <b>51</b> | <b>21</b> | <b>6</b> | <b>213</b>    |

Figura 15. Estructura de tabla dinámica con respecto a la edad de los pacientes

## 2.6 Herramientas utilizadas para el procesamiento de datos

Después de haber estratificado los datos con la ayuda de tablas dinámicas, se proseguirá con la implementación de diferentes herramientas estadísticas y de calidad, las cuales permitirán visualizar, interpretar y organizar los datos del proceso de cirugías programadas de mejor manera. Las herramientas a utilizar serán elegidas debido a su capacidad para evidenciar patrones, identificar variabilidad de los datos y la facilidad al momento de interpretar los resultados obtenidos. Estas serán utilizadas según el enfoque que se pretenda dar.

Al combinar estas herramientas, además de ofrecer un análisis cuantitativo de los datos, también permitirá tener un fundamento cualitativo de las variables involucradas en el proceso de cirugías programadas del hospital de Quito, lo que podría fortalecer las posibles propuestas de mejora que se pretenden proporcionar a la institución, permitiendo una mejora en la calidad y eficiencia del proceso.

### 2.6.1 Diagrama de Pareto

Esta herramienta será utilizada específicamente para interpretar las tablas dinámicas que se encuentran estructuradas con respecto a las variables temporales, esto con el fin de lograr identificar y enfocarse en aquellas especialidades que representen la mayor carga administrativa, hospitalaria y quirúrgica, para ello, se pretende aplicar la regla del 80/20

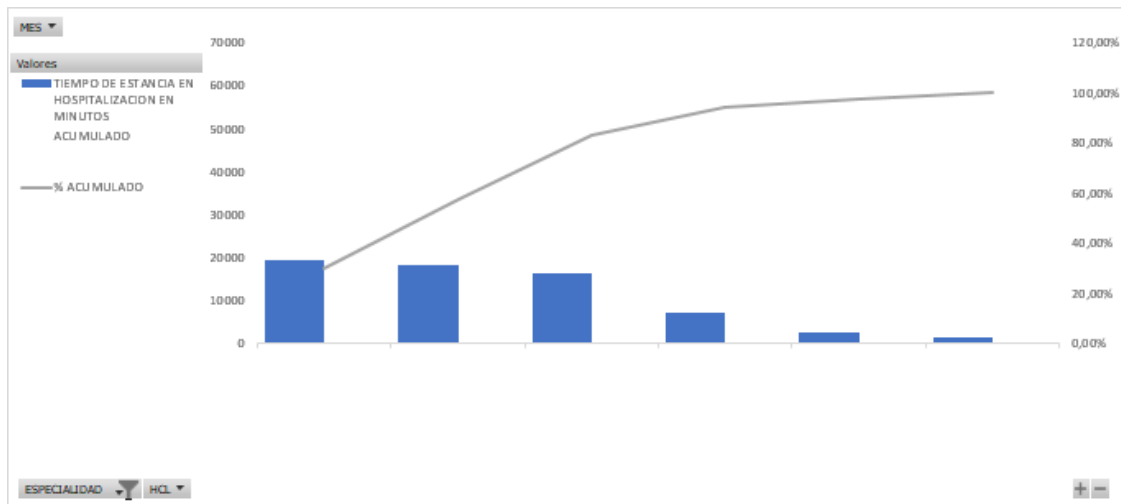
(principio de Pareto) la cual menciona que el 80% de los efectos, son causados por el 20% de los factores.

En primera instancia, se debe identificar la tabla dinámica con respecto a la variable temporal que se pretenda analizar. Luego, en la misma tabla dinámica, se añadirá dos campos adicionales con el nombre de la misma variable, con el objetivo de colocar en uno de estos campos el tiempo acumulado y en el otro campo, colocar el porcentaje acumulado, de esta manera se podrá tener bien estructurada la tabla dinámica, permitiendo realizar el diagrama de Pareto correspondiente. En la figura 16 se puede evidenciar la estructura de la tabla dinámica con respecto al tiempo de estancia en hospitalización.

| MES                    | (Todas)  |           |             |
|------------------------|--|-----------|-------------|
| ESPECIALIDAD           | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION EN MINUTOS | ACUMULADO | % ACUMULADO |
| ⊕ GINECOLOGIA          | 19581  | 19581     | 29,87%      |
| ⊕ TRAUMATOLOGIA        | 18297  | 37878     | 57,77%      |
| ⊕ C GENERAL            | 16483  | 54361     | 82,91%      |
| ⊕ UROLOGIA             | 7280   | 61641     | 94,02%      |
| ⊕ OTORRINOLARINGOLOGIA | 2491   | 64132     | 97,81%      |
| ⊕ C VASCULAR           | 1433   | 65565     | 100,00%     |
| <b>Total general</b>   | <b>65565</b>                                     |           |             |

**Figura 16.** Estructura de tabla dinámica para la generación del diagrama de Pareto

Una vez estructurada la tabla dinámica, esta contendrá los resultados por cada especialidad con respecto a la variable temporal. En función a la figura 16, la variable temporal a analizar es la estancia en hospitalización, donde los resultados estarán representados por una suma total en minutos por cada especialidad. En los dos campos añadidos, se evidenciará el tiempo y porcentaje acumulado respectivamente. De esta forma, se utilizará la herramienta de gráfico dinámico, obteniendo como resultado el diagrama de Pareto para esta tabla, el cual se puede evidenciar en la figura 17.



**Figura 17.** Diagrama de Pareto con respecto a los tiempos de estancia en hospitalización

### 2.6.2 Cartas de control

Con las cartas de control se pretende evidenciar la variabilidad de los tiempos obtenidos y la estabilidad del proceso, estas ayudarán a analizar el comportamiento de los datos, de tal manera que se logre evidenciar tendencias o patrones que estarían provocando ineficiencias en el proceso. Esta herramienta será utilizada específicamente en aquellas actividades que demanden una posible mejora, enfocándose en la identificación de puntos críticos, los cuales podrían estar afectando la calidad del servicio y la eficiencia operativa del proceso.

Existen diferentes tipos de cartas de control que se podrían utilizar, sin embargo, al hablar de medicina, hay algunos factores a considerar que podrían ocasionar que la variabilidad de los datos obtenidos aumente. Pese a que los datos forman parte de una misma especialidad, estos corresponden a cirugías diferentes, las cuales presentan distinciones propias de complejidad, duración y recursos a utilizar, lo que dificulta agrupar los datos homológicamente.

En este sentido, se ha optado por hacer uso de la carta de control para individuales, ya que, esta permitirá identificar posibles puntos que se encuentren fuera de control, además de analizar la estabilidad del proceso, sin necesitar la agrupación previa de los datos. De esta forma, se podrá evidenciar variaciones extremas en los tiempos de las actividades

tomadas en consideración, y así focalizar oportunidades de mejora en etapas puntuales del proceso. En primer lugar, de la tabla dinámica principal, se extraerán todos los tiempos en minutos de cada una de las especialidades en función a la variable temporal que se va a analizar. Después, se construirá la tabla que se puede evidenciar en la figura 18, la cual ayudará en la generación de la carta de control para individuales. En la primera columna, estará el rango móvil, el cual corresponde a la diferencia absoluta entre dos datos consecutivos, en la segunda columna, estará la muestra obtenida de la actividad a considerar, en la tercera y cuarta columna, estarán los límites de control superior e inferior (LSC y LCI) respectivamente, y en la quinta columna estará el promedio general de los tiempos.

| RANGO | X  | LCS   | LCI   | PROMEDIO |
|-------|----|-------|-------|----------|
|       | 40 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 20    | 20 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 10    | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 0     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 5     | 35 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |
| 5     | 30 | 45,06 | 16,99 | 31,03    |

**Figura 18.** Estructura de tabla para generación de carta de control individual

Para la obtención del límite de control superior e inferior, es necesario aplicar formulas establecidas para la carta de control para individuales. Estas fórmulas, se pueden evidenciar en la tabla 3, además, en la figura 19, se puede identificar de donde se obtiene el valor de la variable  $d_2$ , donde, al trabajar con una carta individual, es decir, con tamaño de muestra igual a 1, se le atribuye el valor que corresponde al tamaño de muestra 2, el cual es de 1.128.

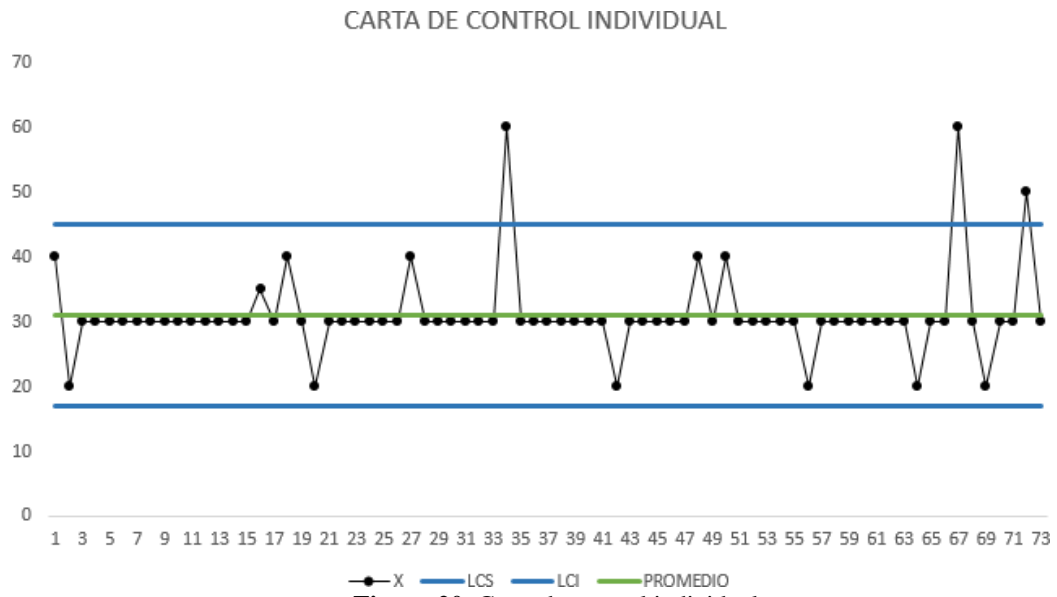
**Tabla 3.** Fórmulas para la obtención de los límites de control

| LIMITES                          | FORMULA                                 | DESCRIPCIONES  |
|----------------------------------|---|--|
| LIMITE DE CONTROL SUPERIOR (LCS) | $\bar{x} + 3\left(\frac{R}{d_2}\right)$ | $\bar{x}$ = Promedio de la muestra<br>$R$ = Promedio de los rangos                       |
| LIMITE DE CONTROL INFERIOR (LCI) | $\bar{x} - 3\left(\frac{R}{d_2}\right)$ | $d_2$ = tamaño de muestra (tabla factores para la construcción de las cartas de control) |

| TAMAÑO DE MUESTRA, $n$ | CARTA $\bar{X}$<br>$A_2$ | CARTA R |        |        | CARTA S<br>$c_4$ | ESTIMACION DE $\sigma$<br>$d_2$ |
|------------------------|--------------------------|---------|--------|--------|------------------|---------------------------------|
|                        |                          | $d_3$   | $D_3$  | $D_4$  |                  |                                 |
| 2                      | 1.880                    | 0.853   | 0.0000 | 3.2686 | 0.7973           | 1.128                           |
| 3                      | 1.023                    | 0.888   | 0.0000 | 2.5735 | 0.8862           | 1.693                           |
| 4                      | 0.729                    | 0.880   | 0.0000 | 2.2822 | 0.9213           | 2.059                           |
| 5                      | 0.577                    | 0.864   | 0.0000 | 2.1144 | 0.9400           | 2.326                           |
| 6                      | 0.483                    | 0.848   | 0.0000 | 2.0039 | 0.9515           | 2.534                           |
| 7                      | 0.419                    | 0.833   | 0.0758 | 1.9242 | 0.9594           | 2.704                           |
| 8                      | 0.373                    | 0.820   | 0.1359 | 1.8641 | 0.9650           | 2.847                           |
| 9                      | 0.337                    | 0.808   | 0.1838 | 1.8162 | 0.9693           | 2.970                           |
| 10                     | 0.308                    | 0.797   | 0.2232 | 1.7768 | 0.9727           | 3.078                           |

**Figura 19.** Factores para la construcción de las cartas de control [28]

Finalmente, con la ayuda de gráficos estadísticos, se seleccionará la tabla a partir de la segunda columna, es decir, se tomará únicamente la columna de la muestra, la de los límites de control y la del promedio, y se proseguirá a colocar un diagrama de dispersión. En la figura 20 se puede apreciar una carta de control donde se implementó todo lo mencionado anteriormente.

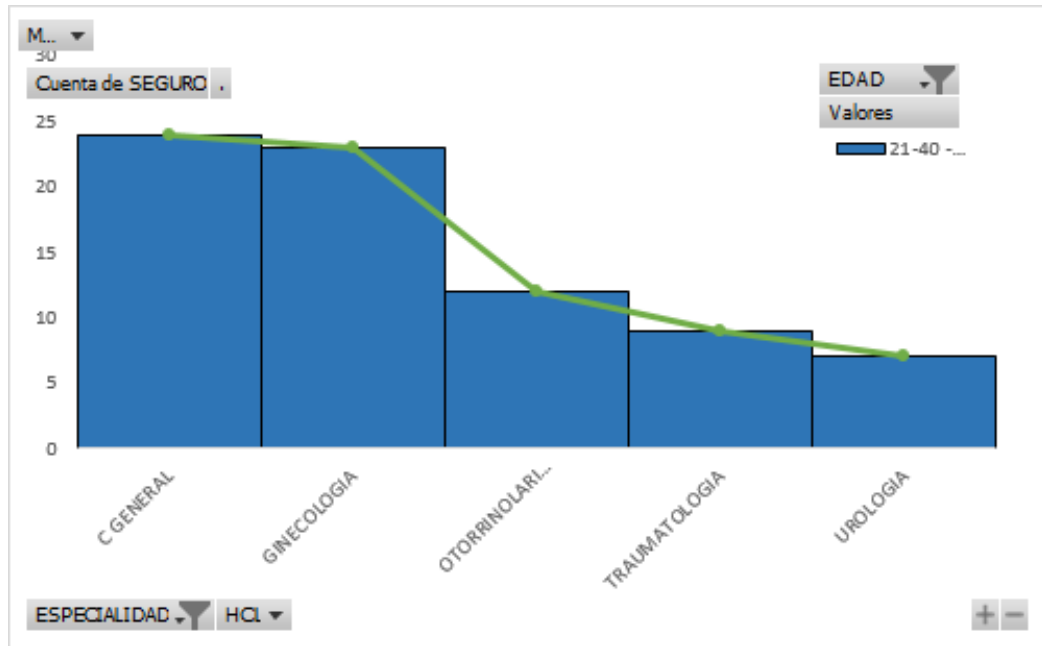


**Figura 20.** Carta de control individual

### 2.6.3 Histogramas

Esta herramienta será utilizada únicamente en las tablas dinámicas estratificadas que no cuentan con variables temporales, es decir, variables como la edad, el sexo, jornada, entre otras. Este gráfico estadístico, ayudará principalmente a identificar como es la distribución de los datos obtenidos en función a las variables a analizar para cada una de las especialidades tomadas en consideración, enfocándose específicamente en evidenciar donde se concentra la mayor cantidad de los datos, de tal manera que este análisis permita evidenciar, como estas variables pueden influir en las posibles demoras del proceso,

Para la construcción de esta gráfica, primero se debe realizar la tabla dinámica en función a la variable que se pretenda analizar, una vez construida la tabla, se construirá el modelo con la ayuda de gráficos estadísticos. En la figura 21 se puede evidenciar un histograma realizado en función a la edad de los pacientes por especialidad.



**Figura 21.** Histograma realizado en función a la variable edad

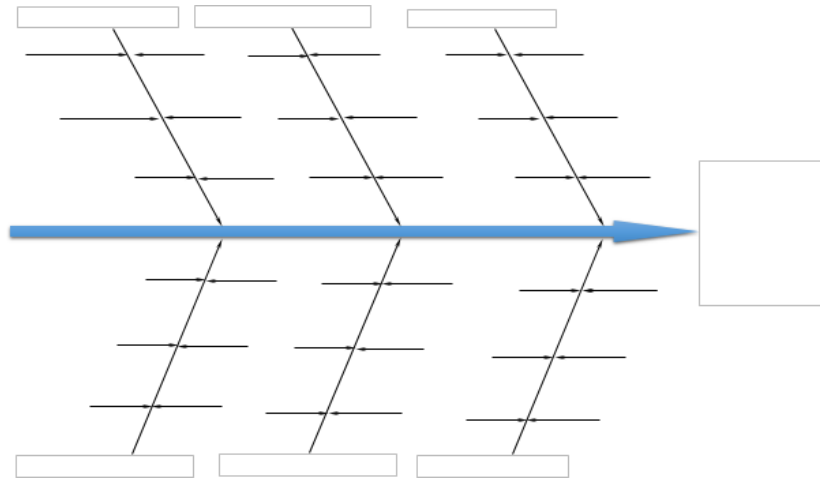
#### 2.6.4 Diagrama de Ishikawa

Esta grafica nos permitirá identificar de manera estructurada y visual las variables que podrían estar causando demoras en el proceso de cirugías programadas. El motivo por el cual se va a utilizar esta herramienta, se debe a la capacidad que brinda para clasificar y ordenar las causas encontradas, haciendo que el análisis y la toma de decisiones sea más sencillo.

Aplicar el diagrama de causa-raíz es sumamente útil en contextos hospitalarios complejos, especialmente cuando estos procesos incorporan diversos factores, tanto internos como externos. En este contexto, se realizó el diagrama de Ishikawa al finalizar el análisis cuantitativo y la determinación de las causas más constantes una vez realizado en diagrama de Pareto, por lo que, esta grafica se convirtió en una representación cualitativa complementando a los resultados cuantitativos.

Para estructurar el diagrama, en primer lugar, se deberá identificar el efecto central que estaría provocando la mayor cantidad de demoras en el proceso, una vez identificado este efecto, se implementarán diferentes variables que podrían estar provocando este

problema, por lo que, al categorizar al diagrama de esta forma, se podrá organizar de <sup>manera</sup> lógica las observaciones obtenidas durante el análisis y recolección de datos. La estructura a utilizar para este diagrama se puede evidenciar en la figura 22.



**Figura 22.** Estructura del diagrama de Ishikawa

## 2.7 Análisis general y propuesta de mejora

Una vez obtenidos todos los resultados, tanto gráficos como cuantitativos, se realizará un análisis general, donde se comparará los resultados en función a las diferentes variables que se analizaron, de tal manera que se pueda llegar a conclusiones concisas sobre cuál es la actividad o parte del proceso que estaría provocando la mayor cantidad de demoras, identificando aquellas variables que estarían interviniendo en dichos retrasos, así como los recursos que podrían estar siendo mal utilizados.

Por último, en base a este análisis, se realizará la respectiva propuesta de mejora al hospital de la ciudad de Quito, de tal manera que puedan tomar acciones correctivas sobre el proceso de cirugías programadas, con el fin de que la alta dirección de la institución pueda buscar metodologías que permitan combatir este problema, tanto en el servicio brindado al cliente, como en el incremento de la eficiencia operativa de dicho proceso.

### 3. Capítulo III

#### Análisis de resultados

#### 3.1 Análisis de la tabla principal

Después de haber realizado todos los cálculos y graficas respectivas, se inició con la interpretación de los resultados obtenidos. En primer lugar, se analizó la tabla dinámica principal de manera general, donde se logró evidenciar que la etapa que más se demora en todo el proceso es la hospitalización del paciente previo a su cirugía, en la figura 23 se puede apreciar que esta fase tiene un promedio general de 4 horas con 47 minutos, sobrepasando significativamente el promedio general de las demás etapas del proceso.

| MES                  | (Todas)             |         |                                       |   |                                      |                    |                          |               |  |
|----------------------|---------------------|---------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|--|
| ESPECIALIDAD         | # DE PROCEDIMIENTOS | %       | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION | TIEMPO DESDE SOLICITUD HASTA RECEPCION. | TIEMPO QUE DEMORA COLOCAR ANESTESIA. | TIEMPO DE CIRUGIA. | TIEMPO DE RECUPERACION . | TIEMPO TOTAL. |  |
| C GENERAL            | 73                  | 32,72%  | 3:45:43                               | 0:31:02                                 | 0:18:36                              | 1:11:59            | 3:26:49                  | 9:11:51       |  |
| GINECOLOGIA          | 48                  | 21,41%  | 6:47:56                               | 0:28:51                                 | 0:15:00                              | 1:20:19            | 2:39:22                  | 11:31:29      |  |
| TRAUMATOLOGIA        | 30                  | 15,93%  | 7:23:38                               | 0:32:14                                 | 0:21:55                              | 1:34:30            | 3:54:20                  | 13:43:42      |  |
| UROLOGIA             | 27                  | 14,24%  | 3:52:31                               | 0:28:53                                 | 0:17:02                              | 1:03:09            | 3:24:38                  | 9:06:13       |  |
| OTORRINOLARINGOLOGIA | 21                  | 12,14%  | 1:58:37                               | 0:30:49                                 | 0:16:11                              | 1:09:17            | 2:57:23                  | 6:52:17       |  |
| C VASCULAR           | 8                   | 3,56%   | 2:59:07                               | 0:30:00                                 | 0:11:52                              | 1:14:22            | 4:30:38                  | 9:26:00       |  |
| Total general        | 207                 | 100,00% | 4:47:46                               | 0:30:21                                 | 0:17:24                              | 1:15:51            | 3:19:00                  | 10:09:17      |  |

**Figura 23.** Tabla general de los tiempos promedio por actividad

Por otro lado, se logró evidenciar que tanto ginecología como traumatología, son las especialidades que tienen un mayor tiempo total, es decir, el tiempo total desde la hospitalización hasta la recuperación del paciente. Esto principalmente ocurre debido al tiempo que toman 2 etapas específicas del proceso, las cuales son: tiempo de estancia en hospitalización y el tiempo de cirugía, mismas que se encuentran enmarcadas en la figura 23.

Al ser tan prolongado el tiempo de estancia en hospitalización, esto provoca que el tiempo total de ambas especialidades sea considerablemente superior a las demás, lo cual sucede debido a que algunos procedimientos quirúrgicos de estas, demandan una amplia realización de exámenes previos a la cirugía. En el caso de traumatología, además de que, se requiere de la realización de exámenes previos, en ocasiones es necesario estabilizar al paciente y hacer uso de dispositivos ortopédicos, lo que ocasiona una demora específicamente en esta fase del proceso.

Por otro lado, el tiempo de cirugía de estas especialidades es superior al promedio, lo cual se debe a la complejidad que demandan los procedimientos quirúrgicos, lo que ocasiona que el tiempo de cirugía sea relativamente superior a las demás, afectando en el tiempo total del proceso, sin embargo, el tiempo de cirugía es una etapa crítica del proceso la cual no es optimizable, ya que esta dependerá esencialmente de la complejidad y naturaleza del procedimiento quirúrgico a realizar.

### **3.2 Análisis de los resultados obtenidos a partir de las herramientas aplicadas**

Al analizar la tabla dinámica principal de los tiempos promedio de cada etapa, las cuales fueron comparadas unas con otras, se logró evidenciar demoras potenciales del proceso en función a los resultados obtenidos, siendo la hospitalización del paciente la que mayor duración tiene, además, se ha considerado que en esta fase se podría implementar un plan de mejora, ya que no influye directamente con factores clínicos inmodificables, por lo que su optimización no afectaría en la calidad del servicio.

#### ***3.2.1 Análisis de resultados a partir de la generación de diagrama de Pareto***

Una vez identificada la etapa que más demoras provoca en el proceso de cirugías programadas del hospital de Quito, se realizó el diagrama de Pareto con respecto a esta variable, con el fin de identificar cuáles son las especialidades en las que el hospital debería implementar un plan de mejora, tomando en consideración distintos factores que pueden influir en dichos retrasos.

En la figura 24 se pueden apreciar los resultados obtenidos del tiempo total de estancia en hospitalización por cada especialidad medido en minutos. Con estos resultados se logró evidenciar aquellas especialidades que concentran la mayor acumulación del tiempo con respecto a esta variable, donde se estaría cumpliendo la regla del 80/20, ya que se puede apreciar que las especialidades de ginecología, cirugía general y traumatología, son las que acumulan el mayor tiempo en hospitalización previo a la cirugía, con un 82,87 %, corroborando que los mayores volúmenes de tiempo no se reparten de manera uniforme, sino que se concentran en 3 especialidades específicas.

| MES (Todas)            |  |           |             |
|------------------------|--|-----------|-------------|
| ESPECIALIDAD           | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION EN MINUTOS | ACUMULADO | % ACUMULADO |
| + GINECOLOGIA          | 19581  | 19581     | 32,87%      |
| + C GENERAL            | 16477  | 36058     | 60,53%      |
| + TRAUMATOLOGIA        | 13309  | 49367     | 82,87%      |
| + UROLOGIA             | 6278   | 55645     | 93,41%      |
| + OTORRINOLARINGOLOGIA | 2491   | 58136     | 97,59%      |
| + C VASCULAR           | 1433   | 59569     | 100,00%     |
| <b>Total general</b>   | <b>59569</b>                                     |           |             |

**Figura 24.** Resultados acumulados del tiempo de estancia en hospitalización para la generación del diagrama de Pareto

Por otro lado, en la figura 25, se encuentra el diagrama de Pareto que se obtuvo como resultado de la tabla de la figura 24. Este consta de unas barras azules las cuales representan el tiempo acumulado en minutos por especialidad, y, la línea de color verde, indica el porcentaje acumulado correspondiente a cada una con respecto al total general.

En el diagrama de Pareto se puede identificar claramente que las tres especialidades antes mencionadas, concentran aproximadamente el 83% del tiempo total. Es por ello que implementar un plan de mejora en cualquiera de estas, significaría un gran impacto global en la reducción del tiempo de estancia del paciente en el hospital, mejorando de esta forma el servicio y la calidad de atención.



**Figura 25.** Diagrama de Pareto de los tiempos de estancia en hospitalización

Al realizar una comparación entre la figura 23 y la figura 24, se llegó a la conclusión que a pesar de ser cirugía general la especialidad con mayor número de procedimientos en comparación a ginecología y traumatología, estas últimas representan un mayor tiempo de estancia en hospitalización previo a la cirugía en relación a la cantidad de procedimientos que tiene cada una, lo que significa que estas especialidades poseen aspectos propios que provocan este incremento tan significativo.

El motivo por el cual las especialidades de ginecología y traumatología tienen un tiempo superior de estancia en hospitalización, se debe a procedimientos específicos como lo son las histerectomías en ginecología y las artroplastias en traumatología, los cuales poseen aspectos propios a considerar que demandan un tiempo más prolongado en esta etapa del proceso, provocando un incremento considerable del tiempo total de estancia en hospitalización.

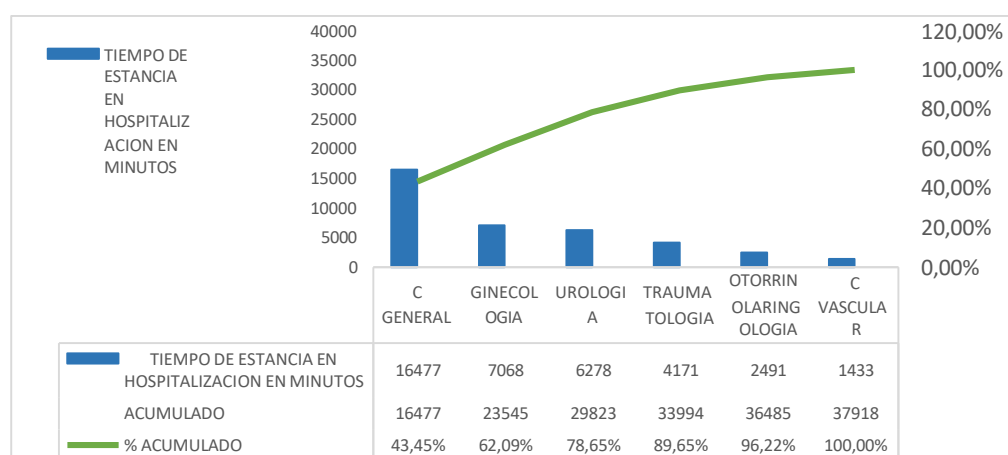
Como se puede evidenciar en la figura 26, en el primer trimestre del año, se han realizado 13 histerectomías y 11 artroplastias, donde el tiempo mínimo de estancia en hospitalización es de 10 horas con 26 minutos, con un promedio de 15 horas por procedimiento, lo que provoca un incremento considerable en esta etapa del proceso. Esta situación se debe a la necesidad de satisfacer protocolos clínicos específicos de cada una de las cirugías, donde los pacientes que son intervenidos por estos procedimientos suelen necesitar de una evaluación pre quirúrgica más minuciosa, las cuales dependerán de la situación actual de los pacientes.

| EDAD | SEXO | ESPECIALIDAD  | TIPO_ANESTESIA | PROCEDIMIENTO   | JORNADA | HORA ADMISION DEL PACIENTE | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION |
|------|------|---------------|----------------|-----------------|---------|----------------------------|---------------------------------------|
| 62   | 0    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 08/01/2025 16:39           | 14:51:00                              |
| 36   | 0    | GINECOLOGIA   | 4              | HISTERECTOMIA   | 1       | 29/01/2025 16:22           | 15:08:00                              |
| 58   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | CISTECTOMIA + C | 1       | 30/01/2025 16:43           | 14:47:00                              |
| 28   | 0    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 30/01/2025 17:25           | 14:05:00                              |
| 50   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 03/02/2025 14:26           | 17:04:00                              |
| 62   | 0    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 06/02/2025 16:50           | 14:13:00                              |
| 78   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 10/02/2025 16:22           | 15:08:00                              |
| 66   | 1    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 11/02/2025 18:36           | 12:54:00                              |
| 46   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 11/02/2025 16:15           | 15:15:00                              |
| 72   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 12/02/2025 17:10           | 16:50:00                              |
| 74   | 0    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 12/02/2025 16:54           | 14:38:00                              |
| 75   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 2       | 17/02/2025 22:56           | 13:34:00                              |
| 70   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 26/02/2025 16:27           | 18:03:00                              |
| 83   | 1    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 02/03/2025 15:31           | 16:29:00                              |
| 49   | 1    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 04/03/2025 17:49           | 13:41:00                              |
| 45   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 05/03/2025 15:57           | 18:33:00                              |
| 69   | 1    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 09/03/2025 16:02           | 14:28:00                              |
| 83   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 10/03/2025 17:09           | 14:21:00                              |
| 84   | 0    | TRAUMATOLOGIA | 3              | ARTROPLASTIA    | 1       | 12/03/2025 18:15           | 13:15:00                              |
| 47   | 0    | GINECOLOGIA   | 3              | HISTERECTOMIA   | 1       | 17/03/2025 16:06           | 15:54:00                              |

Promedio: 15:02:08 Recuento: 24

Figura 26. Base filtrada por histerectomías y artroplastias

Una vez evidenciado que las hysterectomías y las artroplastias son las que provocan que las especialidades de ginecología y traumatología tengan un tiempo superior en hospitalización, se prosiguió a separar estos procedimientos del análisis, ya que, son cirugías donde no se podría realizar ningún tipo de optimización por aspectos clínicos propios, además de ocasionar un incremento significativo de tiempo en esta etapa del proceso, por lo que, como se puede evidenciar en la figura 27, el diagrama de Pareto cambiaria, y ahora la especialidad de urología sería una de las 3 especialidades que más tiempo acumula en esta etapa de proceso, mientras que traumatología representaría tan solo el 11% del tiempo total. Además, como se puede evidenciar en la figura 28, el tiempo promedio de estancia en hospitalización reduciría al igual que la cantidad de procedimientos en las dos especialidades.



**Figura 27.** Diagrama de Pareto de los tiempos de estancia en hospitalización actualizado

| MES                  | (Todas)             |         |                                       |   |                                      |                    |                        |               |  |
|----------------------|---------------------|---------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------|--|
| ESPECIALIDAD         | # DE PROCEDIMIENTOS | %       | TIEMPO DE ESTANCIA EN HOSPITALIZACION | TIEMPO DESDE SOLICITUD HASTA RECEPCION. | TIEMPO QUE DEMORA COLOCAR ANESTESIA. | TIEMPO DE CIRUGIA. | TIEMPO DE RECUPERACION | TIEMPO TOTAL. |  |
| C GENERAL            | 73                  | 36,72%  | 3:45:43                               | 0:31:02                                 | 0:18:36                              | 1:11:59            | 3:26:49                | 9:11:51       |  |
| GINECOLOGIA          | 35                  | 18,55%  | 3:21:57                               | 0:28:43                                 | 0:15:43                              | 1:04:00            | 2:40:34                | 7:50:57       |  |
| UROLOGIA             | 27                  | 15,98%  | 3:52:31                               | 0:28:53                                 | 0:17:02                              | 1:03:09            | 3:24:38                | 9:06:13       |  |
| OTORRINOLARINGOLOGIA | 21                  | 13,62%  | 1:58:37                               | 0:30:49                                 | 0:16:11                              | 1:09:17            | 2:57:23                | 6:52:17       |  |
| TRAUMATOLOGIA        | 19                  | 11,13%  | 3:39:32                               | 0:29:28                                 | 0:21:00                              | 1:32:06            | 4:43:41                | 10:41:22      |  |
| CVASCULAR            | 8                   | 3,99%   | 2:59:07                               | 0:30:00                                 | 0:11:52                              | 1:14:22            | 4:30:38                | 9:26:00       |  |
| Total general        | 183                 | 100,00% | 3:27:12                               | 0:30:02                                 | 0:17:21                              | 1:11:02            | 3:25:03                | 8:49:27       |  |

**Figura 28.** Tiempos actualizados después de separar las hysterectomías y las artroplastias del análisis

A partir de este hallazgo, el análisis se enfocará principalmente en estas 3 especialidades (cirugía general, ginecología y urología) ya que, al ser estas las que más demoras

provocan en esta etapa del proceso, el hospital debería tratar de implementar un plan de mejora para reducir el tiempo de estancia en hospitalización previo a la cirugía en dichas especialidades, de esta forma, se disminuirá el tiempo de estancia de los pacientes en el hospital, además de hacer un uso óptimo de los recursos.

### ***3.2.2 Análisis de resultados a partir de la generación de cartas de control***

Una vez determinada la etapa que estaría provocando el mayor tiempo de espera en el proceso de cirugías programadas, además de las especialidades en las que se debería de intervenir para tratar de disminuir u optimizar este tiempo, se prosiguió con la elaboración de la carta de control individual con el fin de identificar como es el comportamiento de los datos y su variabilidad.

Para la creación de esta gráfica, se tomó en consideración algunos aspectos importantes que podrían interferir en la elaboración de las cartas de control, como la variabilidad de los datos y la identificación de etapas que por motivos clínicos no permitirían realizar el análisis aplicando esta herramienta estadística. Después de tomar en consideración los aspectos antes mencionados, se identificó que la única variable en la que se podría aplicar las cartas de control, es el tiempo que toma desde la solicitud del paciente hasta la recepción del mismo. Para ello, se ha generado una nueva tabla que se puede evidenciar en la figura 29, la cual consta del rango ponderado, la muestra de datos, los límites de control tanto superior como inferior y el promedio, además, se ha logrado recaudar una muestra de 135 datos.

| RANGO   | MUESTRA | LCS     | LCI     | PROMEDIO |
|---------|---------|---------|---------|----------|
|         | 0:40:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:20:00 | 0:20:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:10:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:05:00 | 0:35:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:05:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:10:00 | 0:40:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:10:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:10:00 | 0:20:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:10:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |
| 0:00:00 | 0:30:00 | 0:40:55 | 0:18:56 | 0:29:55  |

Figura 29. Tabla de datos para la generación de la carta de control individual

En la figura 30 se puede apreciar la carta de control que se obtuvo, donde la línea de color negro corresponde a los valores individuales de tiempo por cada paciente, las líneas de color verde representan los límites de control (superior e inferior) y la línea de color azul corresponde al promedio o línea central de esta etapa del proceso. Se pretende identificar la variabilidad del proceso, puntos fuera de los límites de control y posibles tendencias a la mejora del proceso.

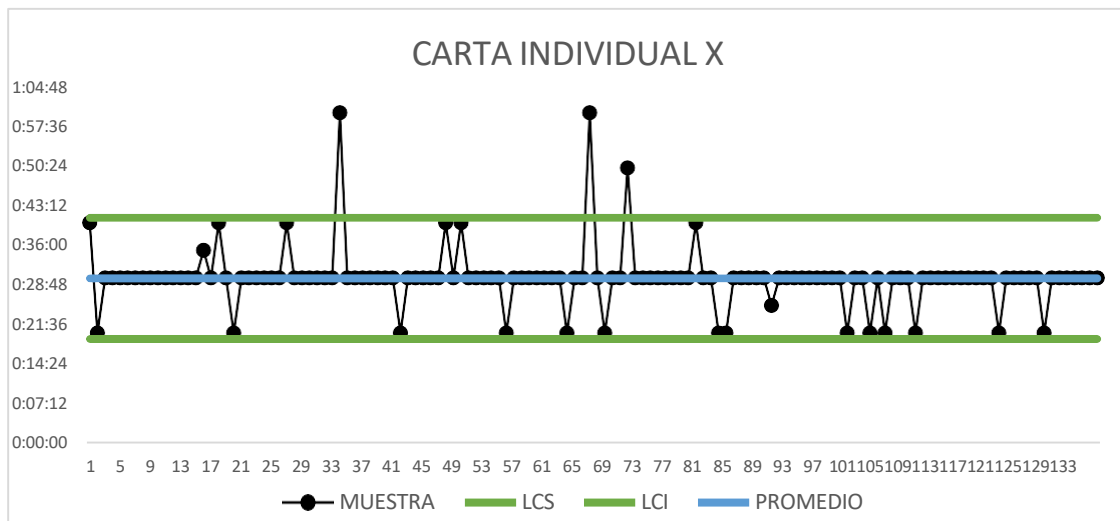


Figura 30. Carta de control individual del tiempo que toma desde la solicitud hasta la recepción del paciente

En primer lugar, al observar la carta de control, se puede apreciar una gran dispersión de los datos, específicamente en los primeros 80 tiempos tomados, con varios puntos que se

encuentran fuera del límite de control superior, lo cual podría deberse a la falta de camilleros, tiempos de espera internos o la falta de coordinación entre servicios. No obstante, en el resto de los datos se puede evidenciar una tendencia más estable, incluso con una cantidad considerable de valores por debajo del promedio, lo que indica una posible estabilización del proceso en esta fase.

El tener algunos puntos fuera del límite de control superior, puede deberse a causas singulares de variación. Estos tiempos atípicos pueden haber sido provocados por condiciones extraordinarias como solicitudes simultáneas de pacientes, retrasos administrativos o la ausencia de camilleros. Estos puntos deben ser evaluados individualmente, ya que ocasionan que la estabilidad del sistema se vea afectado.

Por último, se logra evidenciar un aspecto positivo, específicamente a partir del punto 85, donde se aprecia una disminución sistemática de los tiempos, de hecho, con algunos puntos cercanos al límite de control inferior. Este proceder puede reflejar una posible intervención al final del primer trimestre del año o una mejor organización operativa del personal de hospitalización, permitiendo una reducción en la variabilidad y mejorando la eficiencia en esta etapa del proceso.

### ***3.2.3 Análisis de resultados a partir de la generación de histogramas***

Con los histogramas, se busca evidenciar como es la distribución de los datos según las variables a considerar y como estas podrían influir en el tiempo de estancia del paciente en hospitalización previo a su cirugía. En este sentido, se analizarán específicamente las 3 especialidades estudiadas en el diagrama de Pareto, las cuales serán comparadas con distintos aspectos como la edad, la jornada, y el sexo de los pacientes, de esta manera, lograr evidenciar la distribución de estos datos.

#### **3.2.3.1 Análisis de histogramas a partir de la edad de los pacientes**

Se analizará el comportamiento de los datos por cada especialidad con respecto a las edades de los pacientes, para ello, se ha clasificado en las siguientes 4 categorías: infancia (0-11 años), adolescencia (12-18 años), juventud (12-26 años), adultez (27-

56 años) y vejez (57 en adelante), además, para la generación del histograma, se han agrupado las edades por rangos, de esta forma poder obtener datos más precisos para el análisis. En la tabla 4 se encuentra la distribución de edades de cirugía general, donde se evidencia que en el primer trimestre del año se han atendido a 73 pacientes, repartidos en 3 categorías diferentes: jóvenes, adultos y ancianos, donde se encontró que la mayor cantidad de pacientes atendidos por esta especialidad, son personas adultas entre los 27 y 46 años de edad, con una representación del 38,36 % del total, resaltando la importancia de los pacientes adultos como población quirúrgica de gran influencia.

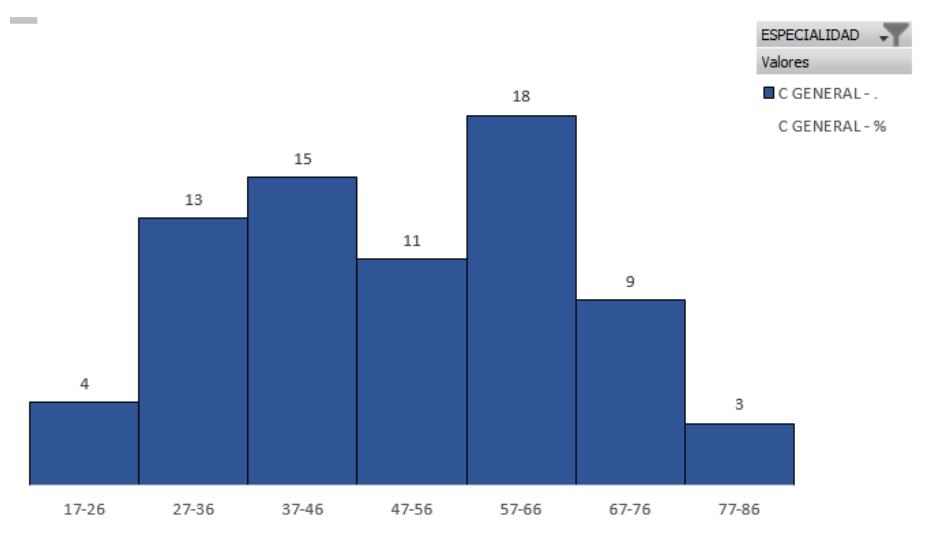
**Tabla 4.** Distribución de edades de la especialidad de cirugía general

| <b>Rango edad</b> | <b># de pacientes</b> | <b>%</b>       |
|-------------------|-----------------------|----------------|
| 17-26             | 4                     | 5,48%          |
| 27-36             | 13                    | 17,81%         |
| 37-46             | 15                    | 20,55%         |
| 47-56             | 11                    | 15,07%         |
| 57-66             | 18                    | 24,66%         |
| 67-76             | 9                     | 12,33%         |
| 77-86             | 3                     | 4,11%          |
| <b>TOTAL</b>      | <b>73</b>             | <b>100,00%</b> |

Además, este aspecto etario puede ser una causa que influye directamente en el tiempo de estancia de los pacientes de la tercera edad en hospitalización previo a su cirugía, ya que estos podrían mostrar comorbilidades como hipertensión, obesidad o diabetes, afectando significativamente la preparación quirúrgica, lo cual ocasionaría que el tiempo de estancia en hospitalización aumente. Esto se debe a que los pacientes que superan los 60 años de edad, requieren de cuidados pre

quirúrgicos más prolongados, ya que, en la mayoría de casos, se debe de realizar una amplia cantidad de exámenes para asegurar y considerar que el paciente es apto para la ejecución de la cirugía.

Por último, se logró apreciar una baja o escasa atención de pacientes adolescentes y jóvenes, apenas con 4 casos en el primer trimestre del año, lo que sugiere que, en la especialidad de cirugía general, los pacientes adultos y de la tercera edad son prioridad y donde se debería de implementar estrategias que ayuden a mejorar el servicio, y, de ser necesario, incorporar protocolos adaptados a esta población. En la figura 31 se encuentra el histograma de frecuencias de edades de pacientes atendidos por cirugía general.



**Figura 31.** Histograma de frecuencias de las edades de los pacientes atendidos por cirugía general

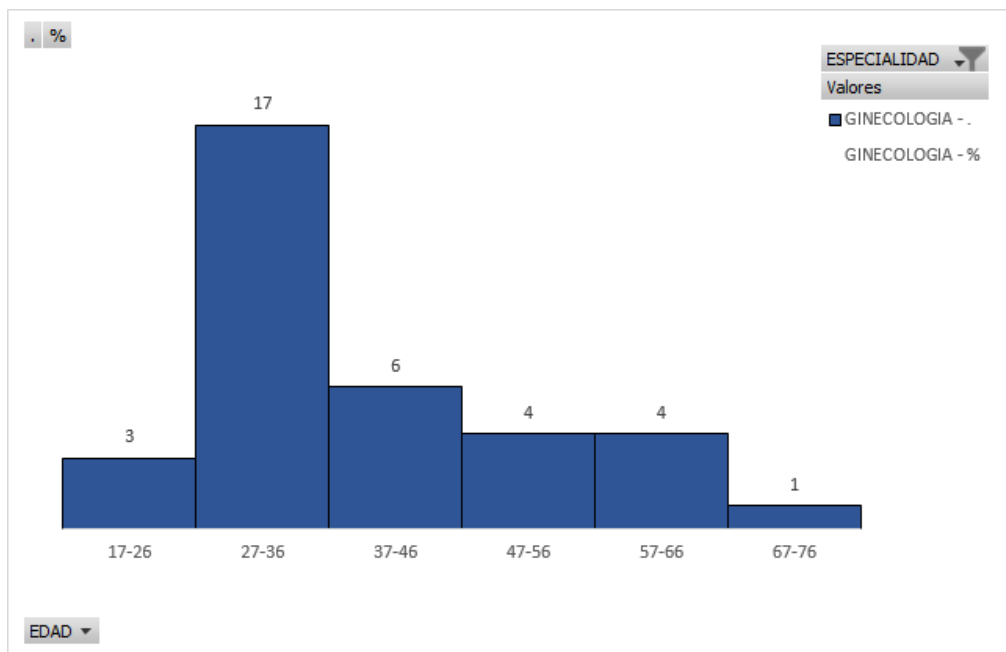
Por otro lado, en la tabla 5 se encuentra la distribución de edades de ginecología, donde se evidencia que en el primer trimestre del año se han atendido 35 pacientes (género femenino), repartidas en 3 categorías, jóvenes, adultas y ancianas. Se encontró que la mayor cantidad de pacientes atendidas por esta especialidad, son personas adultas entre los 27 y 46 años de edad, con una representación del 65,71 % del total, resaltando la importancia de las pacientes adultas como población quirúrgica de gran influencia.

**Tabla 5.** Distribución de edades de la especialidad de ginecología

| <b>Rango edad</b> | <b># de pacientes</b> | <b>%</b>       |
|-------------------|-----------------------|----------------|
| 17-26             | 3                     | 8,57%          |
| 27-36             | 17                    | 48,57%         |
| 37-46             | 6                     | 17,14%         |
| 47-56             | 4                     | 11,43%         |
| 57-66             | 4                     | 11,43%         |
| 67-76             | 1                     | 2,86%          |
| <b>TOTAL</b>      | <b>35</b>             | <b>100,00%</b> |

La mayor cantidad de pacientes atendidas por la especialidad de ginecología son de edades entre los 27 y 36 años, una etapa en la vida de las mujeres que suelen encontrarse en su pico reproductivo, por lo que es usual que se realicen cirugías como laparoscopias, cesáreas, legrados, entre otras. En la figura 32 se encuentra el histograma de frecuencias de las edades de las pacientes atendidas por ginecología.

También se puede apreciar una cantidad considerable de pacientes que sobrepasan los 47 años de edad, lo cual es llamativo, puesto que estas pacientes se encuentran en la fase transitoria hacia la menopausia o posmenopausia, lo que indica que algunos de los procedimientos son cirugías invasivas u oncológicas, por lo que se espera que el tiempo de estancia en hospitalización en estos casos sea mayor a lo esperado, debido a la edad de las pacientes y a la complejidad de los procedimientos.



**Figura 32.** Histograma de frecuencias de las edades de las pacientes atendidas por ginecología

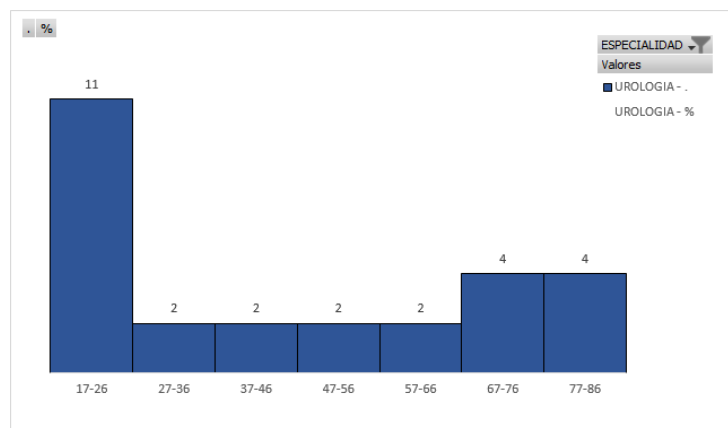
Finalmente, se llegó a la conclusión de que, en la especialidad de ginecología, la edad no es un factor que interviene directamente en el tiempo de hospitalización previo a la cirugía, ya que, en esta especialidad, la mayor cantidad de pacientes son jóvenes-adultos de entre 27 y 36 años, por lo que se deduce que ginecología estaría siendo afectada por otros aspectos como limitación de recursos, la falta de organización en hospitalización o antecedentes médicos de las pacientes.

En la tabla 6 se encuentra la distribución de edades de urología, donde se evidencia que en el primer trimestre del año se han atendido 27 pacientes, repartidos en 3 categorías, jóvenes, adultos y ancianos. Se encontraron dos grupos predominantes por esta especialidad, personas jóvenes que están entre los 17 y 26 años de edad y adultos mayores a los 57 años de edad, con una representación del 40,74 % y 37% respectivamente del total, resaltando la importancia de los pacientes jóvenes y de la tercera edad como población quirúrgica de gran influencia.

**Tabla 6.** Distribución de edades de la especialidad de urología

| <b>Rango edad</b> | <b># de pacientes</b> | <b>%</b>       |
|-------------------|-----------------------|----------------|
| 17-26             | 11                    | 40,74%         |
| 27-36             | 2                     | 7,41%          |
| 37-46             | 2                     | 7,41%          |
| 47-56             | 2                     | 7,41%          |
| 57-66             | 2                     | 7,41%          |
| 67-76             | 4                     | 14,81%         |
| 77-86             | 4                     | 14,81%         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>27</b>             | <b>100,00%</b> |

Además, este aspecto etario puede ser una causa que influye directamente en el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía, específicamente en aquellos pacientes de la tercera edad, ya que estos podrían mostrar comorbilidades como hipertensión, obesidad o diabetes, afectando significativamente la preparación quirúrgica, lo que podría ocasionar que el tiempo de estancia en hospitalización aumente. En la figura 33 se encuentra el histograma de frecuencias de las edades de los pacientes atendidos por urología.



**Figura 33.** Histograma de frecuencias de las edades de los pacientes atendidos por urología

Finalmente, con la generación de los histogramas, se identificó que el tiempo de estancia en hospitalización previo a la cirugía podría ser una etapa del proceso que afecta directamente a pacientes jóvenes y adultos, ya que estos, en muchos de los casos, podrían pasar a quirófano sin la necesidad de ingresar a hospitalización antes la cirugía, lo que reduciría su tiempo de estancia en el hospital, sin embargo, en aquellos pacientes que por motivos clínicos requieran de un cuidado más meticuloso, esta etapa del proceso será fundamental para cuidar la salud y la correcta ejecución del procedimiento quirúrgico.

### **3.2.3.2 Análisis de histogramas con respecto a la jornada de atención**

Se analizará el comportamiento de los datos por cada especialidad con respecto a la jornada de atención, clasificadas en 3 categorías: mañana (06h00-13h00), tarde (13h00-19h00) y noche (19h00-00h00). Esta variable será comparada con el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía medido en minutos, de tal manera que se pueda identificar la frecuencia de pacientes por cada especialidad, además del tiempo que toma la hospitalización previa en dichas jornadas.

En la tabla 7 se encuentra la distribución de pacientes atendidos por jornada en la especialidad de cirugía general, evidenciando que la mayor cantidad de procedimientos quirúrgicos son realizados en el horario matutino, con 63 casos, representando un 86,3% del total. Además, 9 procedimientos fueron realizados en la tarde y solo 1 procedimiento en la noche.

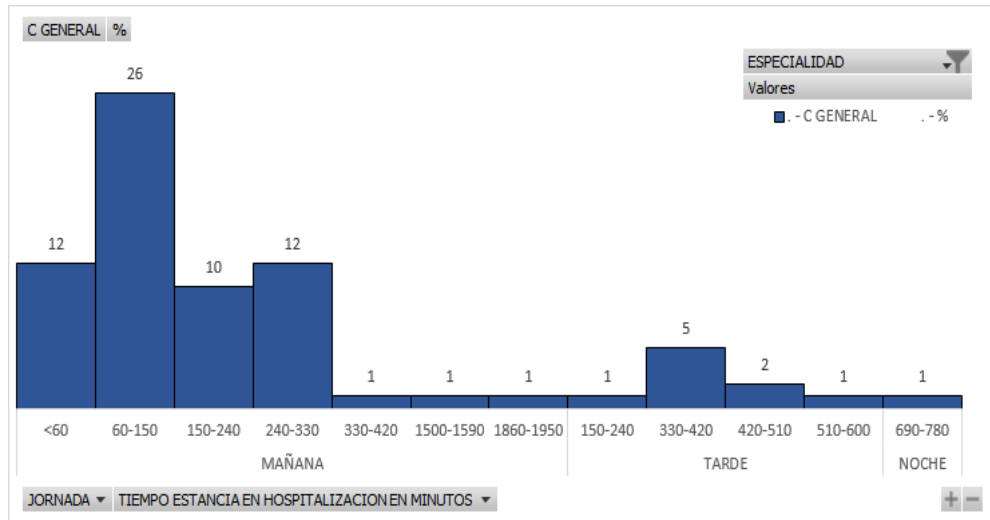
Con respecto al tiempo de estancia en hospitalización, la mayor cantidad de pacientes con procedimientos en el turno de la mañana, permanecen hospitalizados entre 60 y 240 minutos previo a su cirugía, con un pico entre 60 y 150 minutos, mientras que, en los turnos de la tarde y de la noche, el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización es superior a 330 minutos.

En general, se observa que la jornada matutina es la más activa en cuanto procedimientos quirúrgicos se refiere, por otro lado, las jornadas vespertina y

nocturna, poseen una cantidad de casos notablemente inferior, sin embargo, esto no indica que la hospitalización de los pacientes en estas jornadas sea realizada de manera eficiente, ya que el tiempo de estancia en hospitalización es alto. En la figura 34 se encuentra el histograma de frecuencias con respecto a la jornada de atención.

**Tabla 7.** Distribución de pacientes por jornada en cirugía general

| <b>Rango tiempo de estancia en minutos</b> | <b># De pacientes</b> | <b>%</b>       |
|--|-----------------------|----------------|
| <b>MAÑANA</b>                              | <b>63</b>             | <b>86,30%</b>  |
| <60  | 12                    | 16,44%         |
| 60-150                                     | 26                    | 35,62%         |
| 150-240                                    | 10                    | 13,70%         |
| 240-330                                    | 12                    | 16,44%         |
| 330-420                                    | 1                     | 1,37%          |
| 1500-1590                                  | 1                     | 1,37%          |
| 1860-1950                                  | 1                     | 1,37%          |
| <b>TARDE</b>                               | <b>9</b>              | <b>12,33%</b>  |
| 150-240                                    | 1                     | 1,37%          |
| 330-420                                    | 5                     | 6,85%          |
| 420-510                                    | 2                     | 2,74%          |
| 510-600                                    | 1                     | 1,37%          |
| <b>NOCHE</b>                               | <b>1</b>              | <b>1,37%</b>   |
| 690-780                                    | 1                     | 1,37%          |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>73</b>             | <b>100,00%</b> |



**Figura 34.** Histograma de frecuencias por jornada de atención en cirugía general

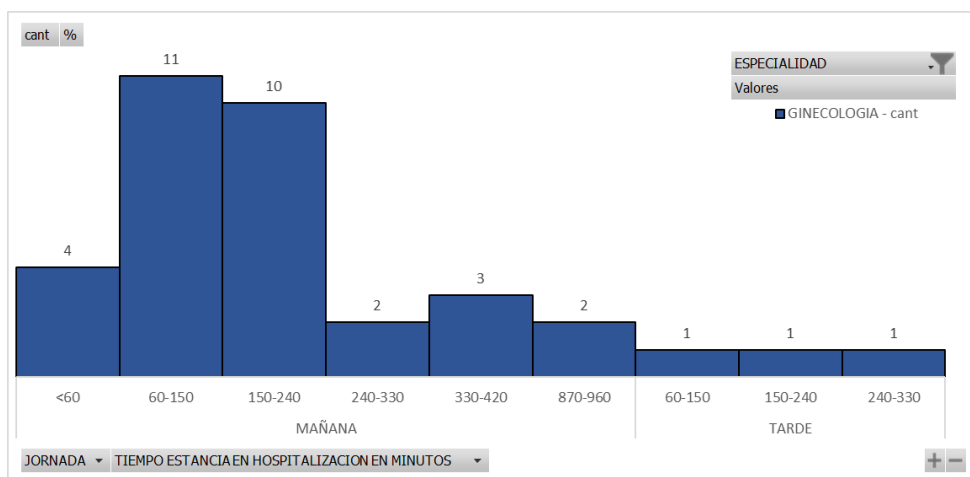
En la tabla 8 se encuentra la distribución de pacientes atendidos por jornada en la especialidad de ginecología, evidenciando que la mayor cantidad de procedimientos quirúrgicos son realizados en el horario matutino, con 32 casos, representando un 91,43 % del total. Además, con 3 procedimientos realizados en la tarde y sin registros en el horario de la noche.

Con respecto al tiempo de estancia en hospitalización, la mayor cantidad de pacientes con procedimientos en el turno de la mañana, permanecen hospitalizados entre 60 y 240 minutos previo a su cirugía, mientras que, en el turno de la tarde, el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización no es muy prolongado, lo que sugiere que en esta jornada se trabaja de manera eficiente, sin embargo, al no tener una muestra de datos muy amplia, no se puede generalizar y asegurar que en esta jornada esta fase del proceso es eficiente.

En general, se observa que la jornada matutina es la más activa en cuanto procedimientos quirúrgicos se refiere, además, se evidencia que la jornada vespertina posee una cantidad de casos extremadamente inferior, por lo que, incrementar o distribuir de mejor manera la cantidad de cirugías en este horario, podría disminuir los tiempos de espera en la jornada de la mañana. En la figura 35 se encuentra el histograma de frecuencias con respecto a la jornada de atención.

**Tabla 8.** Distribución de pacientes por jornada en ginecología

| <b>Rango tiempo estancia</b> |                       |                |
|------------------------------|-----------------------|----------------|
| <b>en minutos</b>            | <b># de pacientes</b> | <b>%</b>       |
| <b>MAÑANA</b>                |                       |                |
| <60                          | 4                     | 11,43%         |
| 60-150                       | 11                    | 31,43%         |
| 150-240                      | 10                    | 28,57%         |
| 240-330                      | 2                     | 5,71%          |
| 330-420                      | 3                     | 8,57%          |
| 870-960                      | 2                     | 5,71%          |
| <b>TARDE</b>                 |                       |                |
| 60-150                       | 1                     | 2,86%          |
| 150-240                      | 1                     | 2,86%          |
| 240-330                      | 1                     | 2,86%          |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>35</b>             | <b>100,00%</b> |



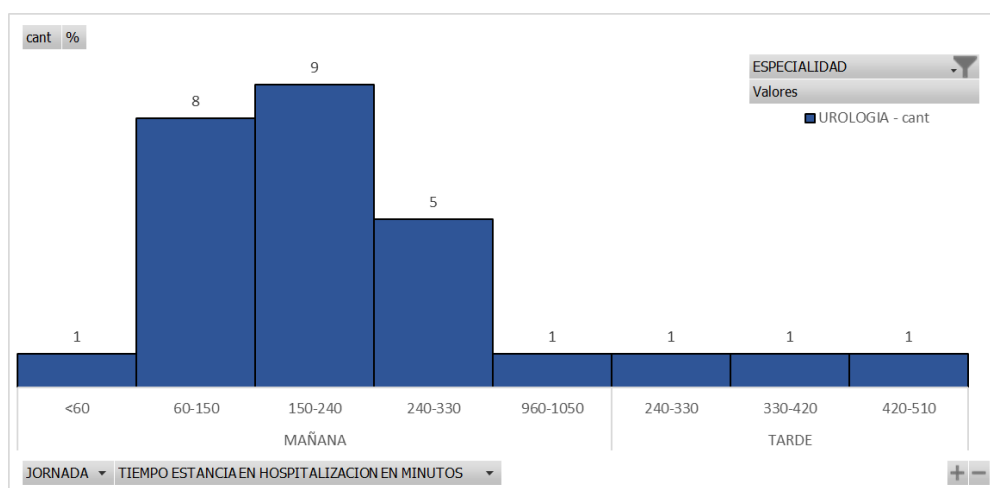
**Figura 35.** Histograma de frecuencias por jornada de atención en ginecología

En la tabla 9 se encuentra la distribución de pacientes atendidos por jornada en la especialidad de urología, evidenciando que la mayor cantidad de procedimientos son realizados en el horario matutino, con 24 casos, representando un 88,89 % del

total. Además, con 3 procedimientos realizados en la tarde y sin registros en el horario de la noche.

Con respecto al tiempo de estancia en hospitalización, se identificó que la mayor cantidad de pacientes con procedimientos en el turno de la mañana, permanecen alrededor de 60 y 240 minutos hospitalizados previo a su cirugía, mientras que, en el turno de la tarde, el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización es más prolongado, con tiempos superiores a los 240 minutos, lo que sugiere que en esta jornada podría haber fallas estructurales, por lo que optimizar esta etapa podría significar una mejora en cuanto a la eficiencia del proceso.

En general, se observa que la jornada matutina es la más activa en cuanto a procedimientos quirúrgicos se refiere, además, se evidencia que la jornada vespertina posee una cantidad de casos extremadamente inferior, por lo que, incrementar o distribuir de mejor manera la cantidad de cirugías en este horario, podría disminuir los tiempos de espera en la jornada de la mañana. En la figura 36 se encuentra el histograma de frecuencias con respecto a la jornada de atención.



**Figura 36.** Histograma de frecuencias por jornada de atención en urología

**Tabla 9.** Distribución de pacientes por jornada en urología

| <b>Rango tiempo estancia en minutos</b> | <b># de pacientes</b> | <b>%</b>       |
|---|-----------------------|----------------|
| <b>MAÑANA</b>                           | <b>24</b>             | <b>88,89%</b>  |
| <60                                     | 1                     | 3,70%          |
| 60-150                                  | 8                     | 29,63%         |
| 150-240                                 | 9                     | 33,33%         |
| 240-330                                 | 5                     | 18,52%         |
| 960-1050                                | 1                     | 3,70%          |
| <b>TARDE</b>                            | <b>3</b>              | <b>11,11%</b>  |
| 240-330                                 | 1                     | 3,70%          |
| 330-420                                 | 1                     | 3,70%          |
| 420-510                                 | 1                     | 3,70%          |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>27</b>             | <b>100,00%</b> |

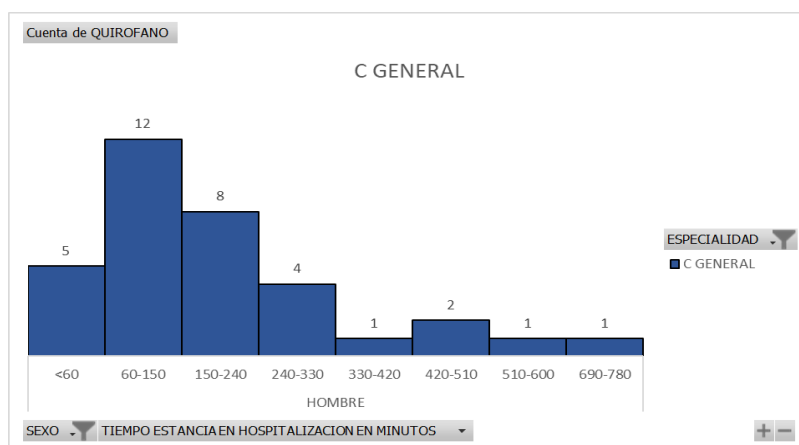
Con este análisis se logró identificar que la jornada de atención podría ser un aspecto que influye directamente en el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía, principalmente en la jornada de la mañana, donde se concentran la mayor cantidad de procedimientos en las 3 especialidades, lo que podría provocar una sobrecarga laboral para el personal de enfermería, además de una posible saturación de habitaciones. Es por ello que, redistribuir o mejorar la programación quirúrgica, podría ayudar significativamente en una mejor rotación de pacientes y en la eficiencia del proceso.

### **3.2.3.3 Análisis de histogramas con respecto a la sexualidad de los pacientes**

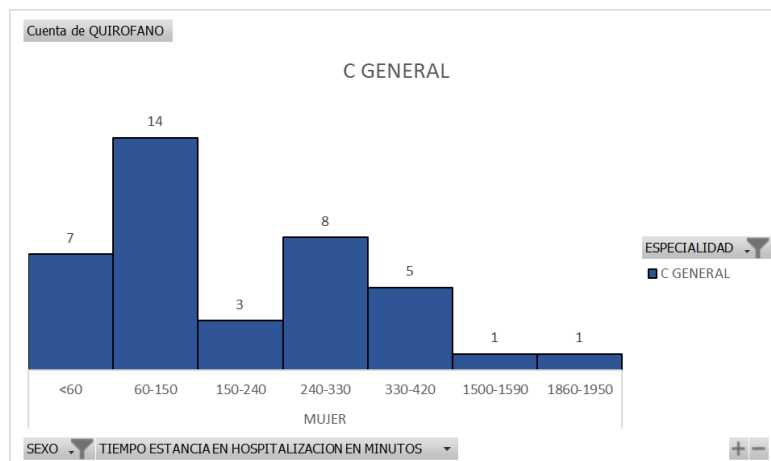
Se analizará el comportamiento de los datos por cada especialidad con respecto al sexo (masculino y femenino) de los pacientes. Esta variable será comparada con el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía medido en minutos, de tal manera que se pueda identificar la frecuencia de pacientes de cada sexo por cada especialidad, además de evidenciar si el sexo es un factor que influye en el tiempo de estancia pre operatoria.

En la tabla 10 se encuentra la distribución de los pacientes que han sido atendidos por la especialidad de cirugía general en función a su sexualidad, donde se evidencia una leve superioridad del género femenino con 39 casos en comparación al género masculino con 34 casos, con una representación del 53,42 % y 46,58 % respectivamente. Además, se aprecia que el tiempo de estancia en hospitalización previo a la cirugía esta entre los 60 y 150 minutos en ambos géneros, no obstante, hay una cantidad considerable de pacientes que sobrepasan los 240 minutos, especialmente en el caso de las mujeres.

Entre hombres y mujeres hay una cantidad de 24 pacientes que sobrepasan los 240 minutos de preparación pre quirúrgica, con una representación del 32,88 % del total. Esto puede haber sido causado por diferentes razones propias de cada procedimiento, representando una oportunidad de mejora para el hospital, lo cual podría mejorar significativamente la eficiencia en esta etapa del proceso. En las figuras 37 y 38 se puede apreciar los histogramas de frecuencias según el sexo del paciente para la especialidad de cirugía general.



**Figura 37.** Histograma de frecuencias del sexo masculino en cirugía general



**Figura 38.** Histograma de frecuencias del sexo femenino en cirugía general

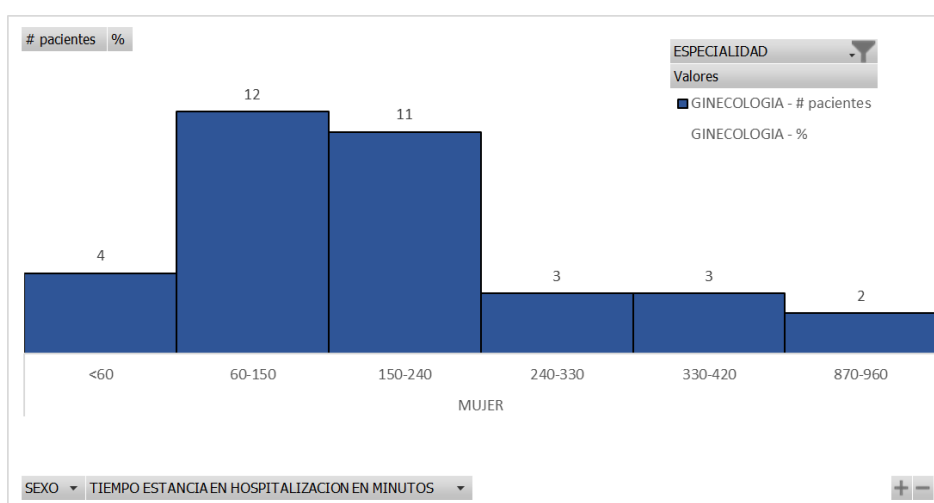
**Tabla 10.** Distribución de pacientes según su sexo en cirugía general

| Rango tiempo estancia en minutos | # de pacientes | %              |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| <b>MUJER</b>                     | <b>39</b>      | <b>53,42%</b>  |
| <60                              | 7              | 9,59%          |
| 60-150                           | 14             | 19,18%         |
| 150-240                          | 3              | 4,11%          |
| 240-330                          | 8              | 10,96%         |
| 330-420                          | 5              | 6,85%          |
| 1500-1590                        | 1              | 1,37%          |
| 1860-1950                        | 1              | 1,37%          |
| <b>HOMBRE</b>                    | <b>34</b>      | <b>46,58%</b>  |
| <60                              | 5              | 6,85%          |
| 60-150                           | 12             | 16,44%         |
| 150-240                          | 8              | 10,96%         |
| 240-330                          | 4              | 5,48%          |
| 330-420                          | 1              | 1,37%          |
| 420-510                          | 2              | 2,74%          |
| 510-600                          | 1              | 1,37%          |
| 690-780                          | 1              | 1,37%          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>73</b>      | <b>100,00%</b> |

Por otro lado, al ser ginecología una especialidad que se enfoca específicamente en pacientes del género femenino, no se podrá realizar la comparación correspondiente con el género masculino, sin embargo, en la tabla 11 se encuentra la distribución de las pacientes que han sido atendidas por la especialidad de ginecología, con un total de 35 casos, además, se aprecia que el tiempo de estancia en hospitalización previo a la cirugía esta entre los 60 y 240 minutos, sin embargo, hay 8 casos que sobrepasan los 240 minutos. En la figura 39 se encuentra el histograma de frecuencias de ginecología.

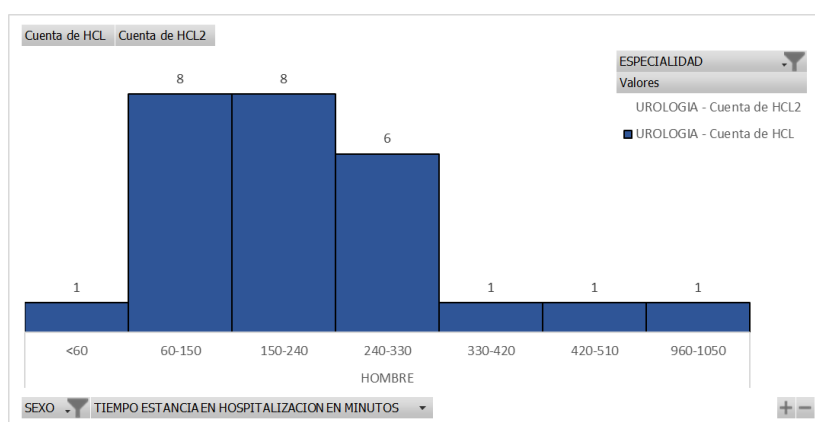
**Tabla 11.** Distribución de pacientes de la especialidad de ginecología

| Rango tiempo estancia en minutos | # de pacientes | %              |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| <b>MUJER</b>                     | <b>35</b>      | <b>100,00%</b> |
| <60                              | 4              | 11,43%         |
| 60-150                           | 12             | 34,29%         |
| 150-240                          | 11             | 31,43%         |
| 240-330                          | 3              | 8,57%          |
| 330-420                          | 3              | 8,57%          |
| 870-960                          | 2              | 5,71%          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>35</b>      | <b>100,00%</b> |



**Figura 39.** Histograma de frecuencias del sexo femenino en ginecología

Al igual que la especialidad de ginecología, en urología se evidencio solo un procedimiento realizado a una mujer, por lo que el análisis del histograma estará enfocado únicamente a pacientes del sexo masculino. En la tabla 12 se encuentra la distribución de las pacientes que han sido atendidos por la especialidad de urología, con un total de 26 casos, además, se aprecia que el tiempo de estancia en hospitalización previo a la cirugía esta entre los 60 y 240 minutos, sin embargo, hay 9 casos que sobrepasan los 240 minutos. En la figura 40 se encuentra el histograma de frecuencias de urología.



**Figura 40.** Histograma de frecuencias del sexo masculino en urología

**Tabla 12.** Distribución de pacientes de la especialidad de urología

| Rango tiempo estancia en minutos | # de pacientes | %              |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| <b>HOMBRE</b>                    | <b>26</b>      | <b>100,00%</b> |
| <60                              | 1              | 3,85%          |
| 60-150                           | 8              | 30,77%         |
| 150-240                          | 8              | 30,77%         |
| 240-330                          | 6              | 23,08%         |
| 330-420                          | 1              | 3,85%          |
| 420-510                          | 1              | 3,85%          |
| 960-1050                         | 1              | 3,85%          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>26</b>      | <b>100,00%</b> |

A pesar de no poder realizar un análisis comparativo con respecto al sexo en las especialidades de ginecología y urología debido a la falta de casos, se pudo identificar que el sexo es un aspecto que podría influir directamente en el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía, identificando que el género femenino es que el suele tener un tiempo de demora más prolongado en esta etapa.

### 3.2.4 Análisis del diagrama de Ishikawa

Finalmente, en la figura 41 se encuentra el diagrama de Ishikawa. Donde se evidencian las causas potenciales que podrían estar ocasionado que el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía sea más alto. Las causas han sido clasificadas en las siguientes categorías: método, personal, entorno, materiales, equipos y gestión, donde, el diagrama permite visualizar de manera integral los posibles factores que influyen en el problema.

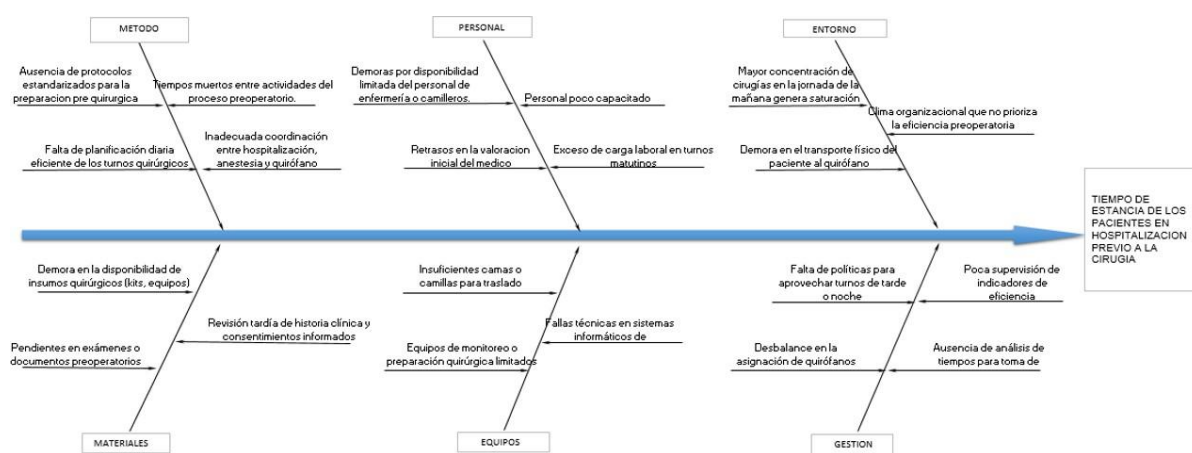


Figura 41. Diagrama de Ishikawa

### 3.3 Propuesta de mejora

Finalmente, al haber culminado con el análisis de tiempos y movimientos ejecutado en el proceso de cirugías programadas en el hospital de la ciudad de Quito, se apreció que la etapa que concentra la mayor cantidad de tiempo ocioso y sobrecarga laboral se encuentra al ingreso del paciente a hospitalización previo a su cirugía. Este hallazgo evidencia un

punto crítico dentro del proceso, mismo que no agrega un valor directo, lo cual representaría una oportunidad de mejora para la institución.

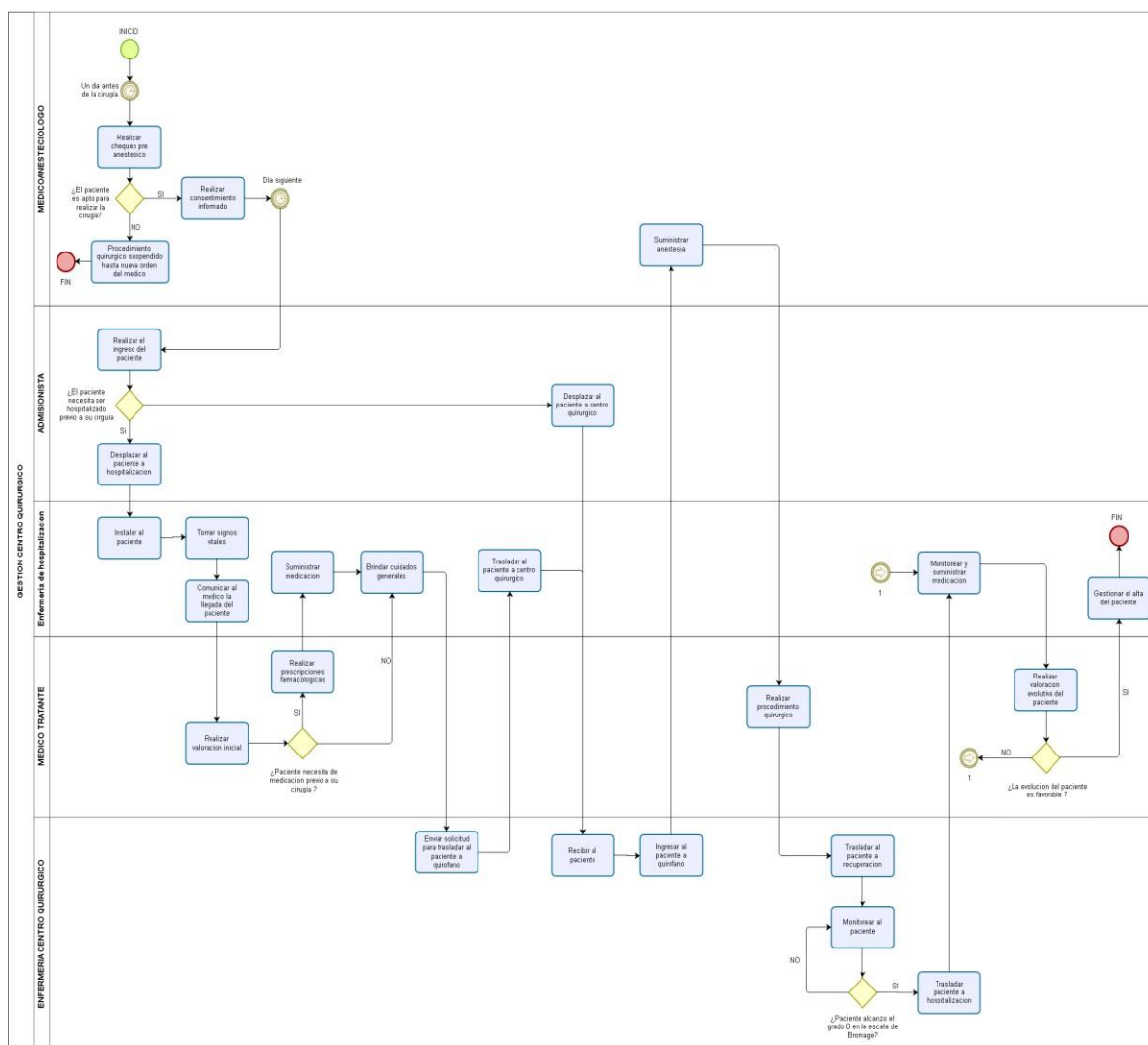
En este sentido, se propone al hospital instaurar un plan de mejora operativo, el cual tenga la finalidad de eliminar esta etapa del proceso, o, en su defecto, disminuir el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía, con la ayuda de acciones específicas direccionadas a la estandarización, planificación eficiente y asignación adecuada de recursos.

Para lograr este objetivo, será necesario realizar una re planificación en la programación quirúrgica por cada jornada laboral, donde se haga una distribución equitativa de cirugías para los tres horarios (mañana, tarde y noche), además de establecer protocolos de comunicación entre las diferentes áreas que forman parte del proceso, principalmente entre hospitalización y centro quirúrgico, donde se establezca tiempos límite para cada etapa, donde el coordinador de servicios administrativos será el encargado de hacer cumplir estas tareas para lograr el objetivo que es mejorar la eficiencia de este proceso.

En la figura 23 se evidencia que el tiempo promedio de estancia en hospitalización previa a la cirugía es de 4 horas con 47 minutos (4:47:46), representando la etapa más prolongada del proceso pre quirúrgico, incluso superior al tiempo promedio de cirugía (1:15:51) y al tiempo de recuperación (3:19:00). En especialidades como traumatología (7:23:38) y ginecología (6:47:56) este valor supera ampliamente la media general.

Si se implementará un plan de mejora, el cual consiste en disminuir el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización, en donde se dirija a los pacientes a hospitalización únicamente en los casos que se considere necesario; si se logrará disminuir este tiempo en al menos un 30%, el promedio obtenido sería de aproximadamente 3:20:00, lo que significaría un ahorro de 1 hora y 27 minutos por cada cirugía. Esta optimización no solo ayudaría a agilizar el flujo quirúrgico, sino que también aumentaría la disponibilidad de camas hospitalarias y reduciría los costos asociados a internamientos innecesarios, generando un impacto significativo en la eficiencia hospitalaria.

Por otro lado, en caso de que la institución pretenda eliminar esta etapa del proceso o tomarla en cuenta solo para aquellos pacientes que lo requerían, el flujo quedaría como se muestra en la figura 42, donde básicamente se añadió un proceso de decisión, en el cual, se determina si es necesario dirigir al paciente a hospitalización previo a su cirugía o si puede pasar a centro quirúrgico, esta medida será tomada en consideración en base al chequeo pre anestésico que se realiza un día antes del procedimiento quirúrgico.



**Figura 42.** Propuesta del flujograma de centro quirúrgico en caso de eliminar o disminuir el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a la cirugía

## Conclusiones

- El estudio realizado permitió evidenciar que la etapa que más demoras provoca en el proceso de cirugías programadas del hospital de la ciudad de Quito, es la estancia del paciente en hospitalización previo a su cirugía con un tiempo promedio de 4 horas con 47 minutos. Esta fase, la cual tendría que ser realizada de manera ágil y dirigida a la preparación oportuna del paciente, se ha identificado que su duración es relativamente prolongada en una gran parte de los casos evaluados, lo cual podría significar una oportunidad de mejora para la institución, y, a su vez, podría impactar positivamente en la eficiencia del proceso.
- Las herramientas utilizadas en el análisis, permitieron que el estudio sea más riguroso, sistemático y visualmente más comprensible. Con la ayuda del diagrama de Pareto se jerarquizó las especialidades con respecto a la mayor acumulación de tiempos de hospitalización, lo que permitió enfocarse en 3 especialidades específicas (cirugía general, ginecología y urología) las cuales acumularon el 78,65 %, cumpliendo con la regla del 80/20, por otro lado, la carta de control individual permitió analizar la etapa del proceso que consiste en el traslado del paciente desde hospitalización hasta centro quirúrgico, apreciando una gran dispersión en los primeros 80 tiempos tomados, lo que podría deberse a la falta de camilleros o la falta de coordinación entre servicios, y, por último, el diagrama de Ishikawa, permitió visualizar de manera estructurada las posibles causas raíz que estarían ocasionando que la estancia del paciente en hospitalización previo a su cirugía sea más prolongada.
- Con respecto a los hallazgos obtenidos, se propone a la institución que elimine o en su defecto, disminuya el tiempo de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía, además de estandarizar los protocolos de ingreso al área de hospitalización, mejorar la distribución de las jornadas laborales y mejorar la programación quirúrgica. Esta oportunidad de mejora, deberá centrarse en disminuir los tiempos que no agregan valor, mejorar la experiencia de los pacientes dentro del hospital e incrementar la eficiencia operativa en el proceso de cirugías programadas.

## Recomendaciones

- Se sugiere a la institución emplear la metodología utilizada en otras áreas críticas del hospital, como, consulta externa, imagen, laboratorio y emergencias. Esto ayudará a evidenciar posibles cuellos de botella, tiempos de espera y oportunidades de mejora en diferentes procesos de cada una de estas áreas, lo que ocasionará incrementar la eficiencia operativa, así como el nivel de satisfacción de los pacientes por los servicios prestados.
- Se recomienda al hospital brindar capacitaciones al personal tanto administrativo como clínico, en la utilización de herramientas de la calidad, mismas que fueron empleadas en este estudio, como el diagrama de Pareto, cartas de control y el diagrama de Ishikawa, lo que provocará que se genere una cultura orientada a la mejora continua, con el objetivo de que cada área de la institución pueda analizar sus procesos de una forma proactiva y autónoma.
- Se recomienda que la institución la implementación de indicadores clave con respecto a los tiempos de estancia de los pacientes en hospitalización previo a su cirugía, con el objetivo de poder controlar y dar seguimiento continuamente del desempeño de esta etapa del proceso.

## Referencias

- [1] C. J. Warner *et al.*, “Lean principles optimize on-time vascular surgery operating room starts and decrease resident work hours,” *J. Vasc. Surg.*, vol. 58, no. 5, pp. 1417–1422, Nov. 2013, doi: 10.1016/j.jvs.2013.05.007.
- [2] N. Y. Preciado Duarte, D. Trujillo Madrigal, and H. F. Rojas Espitia, “Ansiedad, depresión, estrés y apoyo social percibido en el proceso de hospitalización de la Sociedad de Cirugía Hospital de San José de la ciudad de Bogotá-Colombia,” *Psychologia*, vol. 12, no. 1, pp. 71–87, Sep. 2018, doi: 10.21500/19002386.3263.
- [3] M. Ortiz-Barrios *et al.*, “Integrating discrete-event simulation and artificial intelligence for shortening bed waiting times in hospitalization departments during respiratory disease seasons,” *Comput. Ind. Eng.*, vol. 194, p. 110405, Aug. 2024, doi: 10.1016/j.cie.2024.110405.
- [4] D. Ryan, M. Rocks, K. Noh, H. Hacquebord, and J. Hacquebord, “Specific Factors Affecting Operating Room Efficiency: An Analysis of Case Time Estimates,” *J. Hand Surg. Am.*, vol. 49, no. 5, pp. 492.e1-492.e9, May 2024, doi: 10.1016/j.jhsa.2022.08.025.
- [5] J. Lopes, T. Guimarães, J. Duarte, and M. Santos, “Enhancing Surgery Scheduling in Health Care Settings With Metaheuristic Optimization Models: Algorithm Validation Study,” *JMIR Med. Informatics*, vol. 13, pp. e57231–e57231, Feb. 2025, doi: 10.2196/57231.
- [6] C.-C. Lin, J.-H. Shen, S.-F. Chen, H.-M. Chen, and H.-M. Huang, “Developing a Cost-Effective Surgical Scheduling System Applying Lean Thinking and Toyota’s Methods for Surgery-Related Big Data for Improved Data Use in Hospitals: User-Centered Design Approach,” *JMIR Form. Res.*, vol. 8, p. e52185, May 2024, doi: 10.2196/52185.
- [7] A. A, J. P, L. N, L. A, and R. LM, “A data-driven approach to include availability of ICU beds in the planning of the operating room,” *Omega*, vol. 109, p. 102608, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.omega.2022.102608.

- [8] S. J. Cook *et al.*, “Time to surgery for acute uncomplicated appendicitis in an adult university teaching hospital,” *Surg.*, vol. 23, no. 2, pp. 94–97, Apr. 2025, doi: 10.1016/j.surge.2024.11.011.
- [9] S. M. Mosleh, A. R. Alsereidi, A. A. Aldhanhani, H. M. Alnaqbi, R. S. Alhouti, and S. S. Alshehhi, “A descriptive study on patient satisfaction with waiting time in emergency departments: Insights from hospitals in the Northern Emirates,” *Int. Emerg. Nurs.*, vol. 78, p. 101564, Feb. 2025, doi: 10.1016/j.ienj.2024.101564.
- [10] A. Hernandez, “Bases metodológicas para la gestión por procesos en los servicios hospitalarios,” *INFODIR*, vol. 17(35), pp. 1–23, 2021, [Online]. Available: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infodir/ifd-2021/ifd2135p.pdf>
- [11] J. J. Mira; A, “La satisfacción del paciente como una medida del resultado de la atención sanitaria,” Universidad Miguel Hernandez, 2000. [Online]. Available: [https://calite-revista.umh.es/indep/web/satisf\\_paciente.pdf](https://calite-revista.umh.es/indep/web/satisf_paciente.pdf)
- [12] J. Rosa, E; Paneque, “Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual,” *Rev. Cuba. Salud Pública*, vol. 30, 2004, [Online]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662004000100004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662004000100004&script=sci_arttext)
- [13] R. Moreno, Roberto; Martinez, “Efi ciencia hospitalaria medida por el aprovechamiento del recurso cama en un hospital de segundo nivel de atención,” *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc.*, vol. 53, pp. 552–557, 2015, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457744939010.pdf>
- [14] F. Ajmi *et al.*, “Real time patient scheduling orchestration for improving key performance indicators in a hospital emergency department,” *J. Comput. Sci.*, vol. 82, p. 102422, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.jocs.2024.102422.
- [15] S. Lee, S. E. Groß, H. Pfaff, and A. Dresen, “Waiting time, communication quality, and patient satisfaction: An analysis of moderating influences on the relationship between perceived waiting time and the satisfaction of breast cancer patients during their inpatient stay,” *Patient Educ. Couns.*, vol. 103, no. 4, pp. 819–825, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.pec.2019.11.018.

- [16] G. Kanawaty, *Introduction to Work Study*, 4th ed. Office, Geneva: Internacional Labour, 1992. [Online]. Available:  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=IHHB-3qayLUC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Kanawaty,+G.+\(1992\).+Introduction+to+Work+Study,+4th+\(Revised\)+Edition.+Geneva:+International+Labour+Office.&ots=rXz1GAStJF&sig=xKeWDh7V2fBxlQgsFbcVauAAmH8&redir\\_esc=y#v=onepage&](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=IHHB-3qayLUC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Kanawaty,+G.+(1992).+Introduction+to+Work+Study,+4th+(Revised)+Edition.+Geneva:+International+Labour+Office.&ots=rXz1GAStJF&sig=xKeWDh7V2fBxlQgsFbcVauAAmH8&redir_esc=y#v=onepage&)
- [17] D. Félix, Murrieta; Parra and C. Cortes, “Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias,” *Tecnológico Nac. México*, 2020, [Online]. Available:  
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- [18] A. M. Andrade, C. A. Del Río, and D. L. Alvear, “Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado,” *Inf. tecnológica*, vol. 30, no. 3, pp. 83–94, Jun. 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000300083.
- [19] C. Cuevas Arteaga, Y. Á. González Montenegro, M. del C. Torres Salazar, and M. G. Valladares Cisneros, “Importancia de un estudio de tiempos y movimientos,” *Inventio*, vol. 16, no. 39, Jul. 2020, doi: 10.30973/inventio/2020.16.39/7.
- [20] G. Soliman, K. Mostafa, and O. Younis, “Reinforcement learning for process Mining: Business process optimization with avoiding bottlenecks,” *Egypt. Informatics J.*, vol. 29, p. 100595, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.eij.2024.100595.
- [21] P. F. Q. Lopez, “Estudio de metodos y tiempos aplicado a procedimientos dentro de los ‘procesos misionales’ de la empresa social del estado hospital universitario de santander,” Universidad Pontificia Bolivariana, 2010. [Online]. Available:  
[https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/993/digital\\_19832.pdf?seq=&utm\\_source=chatgpt.com](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/993/digital_19832.pdf?seq=&utm_source=chatgpt.com)
- [22] B. Dai *et al.*, “Histogram analysis of continuous-time random walk and restrictive spectrum imaging for identifying hepatocellular carcinoma and intrahepatic cholangiocarcinoma,” *Front. Oncol.*, vol. 15, Mar. 2025, doi: 10.3389/fonc.2025.1516995.

- [23] ÁLVARO GABRIEL PONCE ALMAZÁN, “ANÁLISIS PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA DEMANDA MÉDICA DEL AÑO 2015 EN UN HOSPITAL DE SEGURIDAD SOCIAL UTILIZANDO EL DIAGRAMA DE PARETO,” ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, 2016. [Online]. Available: <file:///D:/Mis documentos/Descargas/D-CD102222.pdf>
- [24] J. L. Hernández Martín, J.; Planells Herrero, C.; Font Noguera, I.; Poveda Andrés, “Diagrama de Ishikawa y análisis de barreras aplicado a un error de medicación que induce rabiomiólisis,” *Soc. Española Farm. Hosp.*, vol. 31, pp. 315–324, 2007, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/3659/365961773012.pdf>
- [25] R. D. Zambrano-Mora, V. E. Márquez-Pérez, N. A. González-López, and W. J. Toasa-Tapia, “Cartas de control estadístico de los niveles de referencia diagnósticos de un centro hospitalario en el Ecuador,” *MQR Investigar*, vol. 8, no. 3, pp. 5512–5535, Sep. 2024, doi: 10.56048/MQR20225.8.3.2024.5512-5535.
- [26] J. J. López-Picazo Ferrer, N. Tomás García, J. D. Cubillana Herrero, J. A. Gómez Company, and J. de Dios Cánovas García, “Estratificación y monitorización de niveles de adecuación de ingresos urgentes en un hospital de tercer nivel,” *Rev. Calid. Asist.*, vol. 29, no. 1, pp. 10–16, Jan. 2014, doi: 10.1016/j.cali.2013.05.002.
- [27] L. M. Y *et al.*, “¿Qué afecta el tiempo de rotación en quirófano? Una revisión sistemática y un mapeo de la evidencia.,” *Surgery*, vol. 181, 2025, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039606025001151>
- [28] A. Muñoz, “Tabla 1A - Factores para La Construcción de Las Cartas de Control.” [Online]. Available: <https://es.scribd.com/document/650945027/Tabla-1A-Factores-para-la-construccion-de-las-cartas-de-control>