

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

TIEMPO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN LA UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN HEALTHCARE

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Producción y operaciones
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño materiales y producción
AUTOR: Kevin Gustavo Navarrete Reinoso
TUTOR: Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg.

Ambato - Ecuador
agosto – 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: TIEMPO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN LA UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN HEALTHCARE, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Kevin Gustavo Navarrete Reinoso, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2024.

Firmado electrónicamente por:
FRANKLIN GEOVANNY TIGRE ORTEGA

Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: TIEMPO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN LA UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN HEALTHCARE es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2024.



Kevin Gustavo Navarrete Reinoso

C.C. 1850535152

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2024.



Kevin Gustavo Navarrete Reinoso

C.C. 1850535152

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Kevin Gustavo Navarrete Reinoso, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado TIEMPO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN LA UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN HEALTHCARE, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2024.

Firmado electrónicamente por:
ELSA PILAR URRUTIA URRUTIA

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
ISRAEL ERNESTO NARANJO CHIRIBOGA

Ing. Israel Naranjo Chiriboga, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Firmado electrónicamente por:
MAURICIO XAVIER LOPEZ FLORES

Ing. Xavier López Flores, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios, por ser la fuente de toda sabiduría y fortaleza, y por guiar cada paso de este camino.

A mis padres Gustavo y Rocio, y mis queridos hermanos Nathaly y Sebastián, cuyo apoyo incondicional, amor y sacrificio han sido mi mayor motivación.

A mi abuelito César, cuya sabiduría y ejemplo de perseverancia han sido una inspiración constante en mi vida. ¡De aquí unas conchitas!

A mi familia extendida y amigos, quienes con su cariño y aliento han formado parte fundamental en este viaje. Sus palabras de ánimo y apoyo han sido un motor inagotable.

.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi amada familia, por ser mi roca, mi inspiración y mi apoyo constante en cada paso de este camino académico.

Al ingeniero Franklin Tigre, mi tutor, por su guía experta, paciencia infinita y por desafiarme a alcanzar nuevos límites en mi investigación.

A la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, por brindarme una educación excepcional y el ambiente ideal para crecer como profesional.

Al Doctor Francisco López, por abrirme las puertas de su Hospital Básico Privado San Bartolomé, permitiéndome acceder a valiosa información que enriqueció este estudio.

Cada uno de ustedes ha dejado una huella indeleble en mi formación y desarrollo personal. Gracias por ser parte esencial de este logro.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA ..... **i**

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**

AUTORÍA ..... **iii**

DERECHOS DE AUTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS ..... **viii**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **xii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xv**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **xix**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xx**

ABSTRACT ..... **xxi**

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO **1**

1.1 Tema de investigación 1

1.1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Antecedentes investigativos 3

1.3 Fundamentación teórica 4

1.3.1 Lean Manufacturing 4

1.3.2 Lean Healthcare 6

1.3.3 Principios Lean Healthcare 8

1.3.4 Desperdicios 9

1.3.5 Herramientas Lean 11

1.3.6 Herramientas implementadas en el sector de la salud 14

1.3.7 Muestreo del trabajo 15

1.3.8 Cursograma analítico 18

1.3.9 FlexSim 19

1.3.10 FlexSim Healthcare 20

1.4 Objetivos 21

1.4.1 Objetivo general 21

1.4.2 Objetivos específicos 21

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 22

2.1 Materiales 22

2.2 Métodos 23

2.2.1 Modalidad de la investigación 23

2.2.2 Población y muestra 24

2.2.3 Recolección de información 25

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos 26

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 28

3.1 Situación actual de la institución 28

3.1.1 Estructura organizacional 30

3.2 Mapa de procesos 32

3.3 Flujograma de proceso 34

3.3.1 Detalle del proceso de servicio de consulta externa 34

3.4 Reconocimiento de los tiempos de servicio de consulta externa 37

3.4.1 Cálculo del número de observaciones 37

3.4.2 Tiempo estándar 41

3.5 Cursograma analítico 45

3.6 Encuesta asociada a los pacientes 47

3.6.1 Interpretación de la encuesta 47

3.7 Problemas relacionados al servicio de consulta externa 57

3.7.1 Identificación de las causas controlables y de ruido 60

3.8 Selección de la metodología 61

3.9 Desperdicios de Lean Healthcare identificados en el proceso de servicio 62

3.9.1 Análisis ABC de los desperdicios 65

3.10 VSM Actual de la Institución 66

3.10.1 Parámetros del VSM 67

3.10.2 Gráfica del mapa de flujo de valor 69

3.10.3 Análisis de los desperdicios 71

3.11 Selección de las Herramientas de Lean Healthcare 73

3.11.1 Método de factores ponderados 75

3.12 Propuesta de mejora 81

3.12.1 Elaboración de la simulación 82

3.12.2 Resultado de la simulación situación inicial 102

3.12.3 Propuesta desarrollada en la unidad de consulta externa 107

3.12.4 Propuesta simulada en la unidad de consulta externa 119

3.12.5 Resultado de la simulación propuesta 130

3.13 Comparación de la simulación actual con el propuesto 133

3.13.1 Aplicabilidad en la contratación de una recepcionista 135

3.14 Identificación de mejoras basadas en las propuestas 136

3.15 Trazo del VSM futuro 137

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 139

4.1 Conclusiones 139

4.2 Recomendaciones 140

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 141

ANEXOS 145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología general 11

Tabla 2. Simbología de procesos 12

Tabla 3. Simbología de materiales 12

Tabla 4. Herramientas Lean 14

Tabla 5. Valoración del ritmo de trabajo según Westinghouse 17

Tabla 6. Simbología de procesos 18

Tabla 7. Materiales 22

Tabla 8. Población y muestra 24

Tabla 9. Técnicas, métodos e instrumentos 25

Tabla 10. Información de la institución 28

Tabla 11. Premuestra del proceso de servicio de consulta externa 38

Tabla 12. Valoración del ritmo del paciente de la unidad de consulta externa 40

Tabla 13. Tabla de suplementos para consulta externa 40

Tabla 14. Muestra del proceso de servicio de consulta externa 41

Tabla 15. Cursograma analítico de procesos servicio de consulta externa 46

Tabla 16. Pregunta 1 48

Tabla 17. Pregunta 2 49

Tabla 18. Pregunta 3 50

Tabla 19. Pregunta 4 51

Tabla 20. Pregunta 5 52

Tabla 21. Pregunta 6 53

Tabla 22. Pregunta 7 54

Tabla 23. Pregunta 8 55

Tabla 24. Pregunta 9 56

Tabla 25. Causas controlables y de ruido..... 60

Tabla 26. Selección de la metodología 61

Tabla 27. Identificación de desperdicios..... 63

Tabla 28. Cantidad de desperdicios 64

Tabla 29. ABC de los desperdicios..... 65

Tabla 30. Asignación de individuos..... 66

Tabla 31. Valor agregado..... 67

Tabla 32. Valor no agregado..... 68

Tabla 33. Correlación de herramientas y desperdicios 74

Tabla 34. Tabla de enfrentamiento..... 76

Tabla 35. Ponderación de cada factor 77

Tabla 36. Escala de calificación..... 77

Tabla 37. Matriz de factores ponderados para esperas 78

Tabla 38. Matriz de factores ponderados para movimientos innecesarios 79

Tabla 39. Matriz de factores ponderados para defectos..... 80

Tabla 40. Matriz de factores ponderados para manejo de la información 81

Tabla 41. Cantidad de pacientes 86

Tabla 42. Hoja de trabajo estandarizado 108

Tabla 43. S1 clasificar 112

Tabla 44. S2 ordenar 113

Tabla 45. S3 limpiar 114

Tabla 46. S4 estandarizar 115

Tabla 47. S5 disciplinar 116

Tabla 48. Resultado de chek list de la unidad de consulta externa 117

Tabla 49. Plan de acción 118

Tabla 50. Comparación sistema actual con el propuesto 133

Tabla 51. Cantidad simulada de pacientes 135

Tabla 52. Justificación de la propuesta frente a cada elemento del proceso 137

Tabla 53. Expertos seleccionados para el juicio de encuesta 149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema Lean 6

Figura 2. FlexSim HealthCare 20

Figura 3. Ingreso principal del Hospital Básico Privado San Bartolomé 29

Figura 4. Vista satelital del Hospital Básico Privado San Bartolomé 30

Figura 5. Estructura organizacional 31

Figura 6. Mapa de procesos del hospital 33

Figura 7. Flujograma consulta externa 37

Figura 8. Gráfica de la pregunta 1 48

Figura 9. Gráfica de la pregunta 2 49

Figura 10. Gráfica de la pregunta 3 50

Figura 11. Gráfica de la pregunta 4 51

Figura 12. Gráfica de la pregunta 5 52

Figura 13. Gráfica de la pregunta 6 53

Figura 14. Gráfica de la pregunta 7 54

Figura 15. Gráfica de la pregunta 8 55

Figura 16. Gráfica de la pregunta 9 56

Figura 17. Diagrama causa y efecto 58

Figura 18. Desperdicios en el servicio de consulta externa 64

Figura 19. Representación Gráfica ABC 65

Figura 20. VSM actual del servicio de consulta externa 70

Figura 21. Layout unidad de consulta externa 82

Figura 22. Extensión FlexSim Healthcare 83

Figura 23. Vista superior del primer piso del Hospital 83

Figura 24. Área de la unidad de consulta externa 84

Figura 25. A* Navigator 85

Figura 26. Creación de pacientes 85

Figura 27. Evaluación global de modelos óptimos para horario matutino 87

Figura 28. Test de bondad de ajuste para horario matutino 88

Figura 29. Comparación de datos y distribución Beta horario matutino 88

Figura 30. Código FlexSim para horario matutino 89

Figura 31. Evaluación global de modelos óptimos para horario vespertino 90

Figura 32. Test de bondad de ajuste para horario vespertino 90

Figura 33. Comparación de datos y distribución Rayleight(E) horario vespertino 91

Figura 34. Código FlexSim para horario vespertino 91

Figura 35. Llegada de pacientes 92

Figura 36. Horario del médico 93

Figura 37. Patient flow 93

Figura 38. Llegada de pacientes 94

Figura 39. Evaluación global de modelos óptimos para solicitud y asignación de turno 95

Figura 40. Test de bondad de ajuste para solicitud y asignación de turno 96

Figura 41. Comparación de datos y distribución Beta solicitud y asignación de turno 96

Figura 42. Código FlexSim para solicitud y asignación de turno 97

Figura 43. Solicitud y asignación de turno 97

Figura 44. Evaluación global de modelos óptimos para consulta 98

Figura 45. Test de bondad de ajuste para consulta 99

Figura 46. Comparación de datos y distribución Weibull(E) consulta 99

Figura 47. Código FlexSim para consulta 100

Figura 48. Ir a consultorio o dirigirse a la sala de espera 100

Figura 49. Salida del paciente 101

Figura 50. Tiempo de permanencia 102

Figura 51. Pacientes atendidos 103

Figura 52. Utilización de médico y guardia 104

Figura 53. Estado de utilización de la unidad 104

Figura 54. Disponibilidad 105

Figura 55. Tiempo de espera 106

Figura 56. Evaluación 5S 118

Figura 57. Propuesta desarrollada para la unidad de consulta externa 120

Figura 58. Patient Flow propuesto 121

Figura 59. Propuesta solicitud y asignación de turno 122

Figura 60. Propuesta para ir a consultorio o sala de espera 123

Figura 61. Evaluación global de modelos óptimos para consulta propuesta 124

Figura 62. Test de bondad de ajuste para consulta propuesta 125

Figura 63. Comparación de datos y distribución Weibull(E) consulta propuesta... 125

Figura 64. Código FlexSim para consulta propuesta 126

Figura 65. Cobro de la consulta propuesta 126

Figura 66. Evaluación global de modelos óptimos para cobro de consulta propuesta 127

Figura 67. Test de bondad de ajuste para cobro de consulta propuesta 128

Figura 68. Comparación de datos y distribución Weibull(E) cobro de consulta propuesta 128

Figura 69. Código FlexSim para consulta propuesta 129

Figura 70. Salida del paciente propuesto 129

Figura 71. Tiempo de permanencia propuesta 130

Figura 72. Utilización de médico, guardia y recepcionista propuesto 130

Figura 73. Estado de utilización de la unidad propuesta 131

Figura 74. Disponibilidad propuesta 132

Figura 75. Tiempo de espera propuesta 132

Figura 76. VSM futuro 138

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Tabla de Suplementos..... 145

Anexo B. Tabla t-Student..... 146

Anexo C. Encuesta..... 147

Anexo D. Validación de la encuesta..... 149

RESUMEN EJECUTIVO

Los servicios de salud enfrentan el desafío continuo de optimizar la atención al paciente para asegurar la eficiencia y calidad hospitalaria. El presente proyecto de investigación propone optimizar el tiempo de atención al paciente con enfoque Lean Healthcare en la unidad de consulta externa del Hospital Básico Privado San Bartolomé. En respuesta a ello, se analizó la situación actual detectando ineficiencias en la gestión del flujo de pacientes y la distribución de tareas, así como una alta ocupación de la sala de espera que afectaba la experiencia del paciente. A través del análisis ABC se detectó los desperdicios con mayor ocurrencia y se representó mediante el mapa de flujo de valor, identificando problemas de esperas, manejo de información, movimientos innecesarios y defectos. Con la ayuda del método de factores ponderados, se determinó que las herramientas Lean Healthcare más adecuadas son el trabajo estandarizado y 5S. Posteriormente, se simuló la situación actual en FlexSim y se identificó un tiempo de espera elevado. Para abordar dicha problemática se empleó una nueva simulación aplicando la herramienta trabajo estandarizado. Los resultados mostraron una reducción en el tiempo de espera de 12,91%, la permanencia de los pacientes bajó un 8,43% generando así una disminución en la ocupación de la sala de espera. Con lo obtenido se consideró que la propuesta demuestra ser efectiva para optimizar el tiempo de atención al paciente en la unidad de consulta externa, validando la importancia de la metodología Lean Healthcare para mejorar la gestión del tiempo en el hospital.

Palabras clave: Enfoque lean, servicio hospitalario, trabajo estandarizado, simulación.

ABSTRACT

Healthcare services face the continuous challenge of optimizing patient care to ensure hospital efficiency and quality. This research project aims to optimize patient care time with a Lean Healthcare approach in the outpatient unit of the Hospital Básico Privado San Bartolomé. In response to this, the current situation was analyzed, detecting inefficiencies in patient flow management and task distribution, as well as high waiting room occupancy that affected the patient experience. Using ABC analysis, the most prevalent wastes were identified and depicted on a value stream map, highlighting issues such as waits, information handling, unnecessary movements, and defects. With the help of the weighted factors method, it was determined that the most suitable Lean Healthcare tools are standardized work and 5S. Subsequently, the current situation was simulated in FlexSim, revealing a high waiting time. To tackle this issue, a new simulation was used applying the standardized work tool. The results showed a reduction in waiting time of 12,91% the length of stay of patients decreased by 8,43% thus generating a decrease in waiting room occupancy. With the results obtained, it was considered that the proposal proves to be effective in optimizing patient care time in the outpatient unit, validating the importance of Lean Healthcare methodology to improve time management in the hospital.

Keywords: Lean approach, hospital service, standardized work, simulation.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

Tiempo de atención al paciente en la unidad de consulta externa mediante la aplicación de Lean Healthcare.

1.1.1 Planteamiento del problema

La atención médica eficiente y de calidad es un aspecto decisivo para garantizar la satisfacción de los pacientes enfocado en la excelencia dentro de los servicios de salud. Las instituciones médicas en el Ecuador son de carácter mixto dado que existe tanto instituciones públicas como hospitales privados, la calidad de la atención es crucial para la competencia entre hospitales privados [1]. Es de vital importancia considerar las regulaciones gubernamentales que implica factores específicos que rigen la atención médica y la operación de hospitales privados en el país.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la variabilidad del acceso a la atención médica que suele darse en mayor cantidad en las regiones rurales o remotas, lo que genera una mayor demanda de servicios en los hospitales urbanos, lo que puede provocar una afluencia de pacientes y los consiguientes retrasos y saturación de las instalaciones. A su vez, repercute negativamente en la calidad de la atención prestada y en la satisfacción de los pacientes [2]. Garantizar la igualdad de acceso a una asistencia sanitaria de calidad, independientemente de la ubicación, es necesario y requiere abordar aquellas cuestiones.

Además, las expectativas de los pacientes ecuatorianos en respecto a la asistencia sanitaria pueden diferir significativamente según su entorno cultural y la región en la que residen. Comprender y adaptarse a estas expectativas específicas a nivel local se convierte en un elemento imprescindible para abordar de eficazmente la satisfacción del paciente y asegurar una atención de calidad que se ajuste a las características únicas de cada comunidad [3].

En la provincia de Tungurahua, se enfrenta un desafío crítico en la atención médica, relacionado con el tiempo de espera que experimentan los pacientes. Los tiempos de atención prolongados son una preocupación común que impacta de una manera negativa la eficiencia operativa de las instalaciones médicas. Esta problemática se origina en flujos de trabajo ineficientes, una asignación inadecuada de recursos y la ausencia de estándares claros en términos de calidad y tipo de atención requerida [4].

Los pacientes a menudo se encuentran con una espera excesiva antes de ser atendidos por un profesional de la salud, lo que no solo genera insatisfacción, sino que también puede dar lugar a agravamiento de sus condiciones médicas. Los flujos de trabajo en estas unidades de consultorio no están optimizados, lo que resulta en una atención fragmentada y tiempos de espera innecesarios. Además, la asignación de recursos tanto humanos como materiales carece de eficiencia, lo que lleva a una falta de personal en momentos críticos como situaciones de riesgo vital que requieren atención inmediata. Todo aquello conlleva a una carga significativa para el sistema de salud [5].

El Hospital Básico Privado San Bartolomé, ubicada en la Av. Alejandro Chávez 06-108 y José María Maugeri de la ciudad de Ambato, parroquia Pinllo, se destaca como una institución de atención médica que desempeña un papel fundamental en la promoción de la salud y el bienestar de la comunidad local. Su compromiso con la excelencia en la prestación de servicios médicos y la atención al paciente se evidencia a través de su equipo altamente calificado de profesionales de la salud de tal manera que su contribución al sector de la salud en la región es innegable.

A pesar de ofrecer servicios de salud excepcionales, el hospital se encuentra ante el desafío de optimizar el tiempo dedicado a la atención de los pacientes. A pesar de los esfuerzos continuos del personal médico y administrativo, persisten problemas relacionados con los tiempos de espera para recibir la atención necesaria, lo que conduce a la insatisfacción de los pacientes y a consecuencias negativas para su salud. Esta situación es un motivo de preocupación tanto para la dirección del hospital como para el cuerpo médico, dando un impacto en la calidad de la atención que se brinda y en la experiencia global de los pacientes. Por lo tanto, es imperativo abordar esta cuestión de manera eficaz para garantizar que los pacientes reciban atención médica oportuna y de alta calidad.

1.2 Antecedentes investigativos

El sector de la salud se centra en la búsqueda de metodologías de trabajo aplicables que ayuden a mejorar la productividad en las organizaciones, de tal forma la filosofía de trabajo Lean se presenta como una amplia colección principios y métodos que dirigen las operaciones organizacionales, promoviendo la eficiencia, cultivando una cultura de mejora continua, destacando la satisfacción del cliente y optimizando la gestión de recursos [6].

Los principios Lean surgieron a partir de las innovadoras prácticas desarrolladas por Toyota, demuestran una sorprendente capacidad de adaptación y éxito en el ámbito de la atención médica. Estos fundamentos, que originalmente se diseñaron para industrias manufactureras y de servicio, se descubrió una aplicación valiosa en el sector de la salud, donde la mejora continua y la eliminación de desperdicios son fundamentales desde una perspectiva enfocada en la optimización del tiempo de atención de los pacientes que se traduce en un ascenso significativo en la eficiencia y calidad de la atención médica [7].

El enfoque conocido como Lean Healthcare destaca como una herramienta multidisciplinaria centrada en la reducción de la variación, lo cual contribuye en la eliminación de limitaciones dentro de las áreas de salud dado que una gran cantidad de centros hospitalarios reciben un volumen alto de pacientes y sus entornos de trabajo llegan a percibir un flujo ineficiente generando tiempos de espera prolongados y problemas tanto internos como externos hacia los pacientes que necesitan una atención oportuna y de calidad [8].

La prolongación de estancias hospitalarias está influenciada por una serie de factores relacionados con el personal médico, la administración hospitalaria, los pacientes y las interacciones dentro de la red de atención. En este contexto, Lean Healthcare busca reducir estas estancias hospitalarias a través de enfoques basados en la mejora continua. Esta reducción se traduce en un incremento de la capacidad efectiva, lo que a su vez mejora las métricas de eficiencia y el rendimiento en el sector de la salud [9].

Las mejoras destacadas en la atención a pacientes dentro de un consultorio médico, basándose a la aplicabilidad de principios de Lean Healthcare. En comparación con las cifras anteriores, se observó un aumento notable en la cantidad de pacientes atendidos por hora. En el consultorio médico la cantidad de pacientes atendidos por hora en un turno de la tarde y noche se incrementó de 40 a 61 atenciones y el promedio de pacientes atendidos por hora pasó de 3,63 a 6,62. Este incremento de eficiencia se logró mediante un análisis minucioso, evitando generalizaciones en el conteo de tickets y la programación del personal [10].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing conocido como una filosofía de trabajo enfocado en la búsqueda del mejoramiento continuo mediante un enfoque sistemático donde se pretende encontrar y eliminar todo tipo de desperdicios en actividades que no agregan valor en un proceso. En sus inicios las diversas herramientas y metodologías se aplicaron en Japón particularmente en la fábrica de producción Toyota [11].

Taiicho Ohno considerado como el padre de Lean Manufacturing se percató que el sistema americano se centraba mayormente en la producción en masa y limitaba el número de modelos por lo que no convenia aplicarlo en Japón, consiguientemente se enfocó en un sistema de gestión que permita adaptarse a las demandas futuras de los clientes, de tal forma implanto el sistema de producción Toyota donde definía aspectos esenciales como el usos adecuado de materiales, control en los niveles de producción, prevención de errores, estándares de trabajo, gestión en la producción e inventarios [12].

La filosofía Lean se atribuye desde el pensamiento de hacer más con menos, aquello quiere decir que su principal enfoque es usar menos recursos, menos tiempo y menos esfuerzo con la finalidad de que aquello pueda dar mayor redito en términos de mejoras y optimización, su objetivo es entregar un producto o servicio deseado para el cliente frente a sus necesidades y gusto requeridos tomando en cuenta la calidad, costo y entrega que se ofrece [12].

Aplicaciones del concepto Lean

- Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta).
- Lean Goverment (Gobierno Esbelto).
- Lean Office (Oficina Esbelta).
- Lean Healthcare (Salud Esbelta).
- Lean Hotel (Hotel Esbelto).
- Lean Design (Diseño Esbelto).
- Lean Logistics (Logística Esbelta).
- Lean Accounting (Contabilidad Esbelta).
- lean Maintenance (Mantenimiento Esbelto).

La visión principal de Lean Manufacturing en las empresas, es el descubrimiento de oportunidades de mejora que estén escondidas denotando que siempre van a existir áreas de desperdicios que pueden ser eliminados siempre y cuando la empresa se comprometa y estén dispuestos a encontrarlos y erradicarlos. Por ello es idóneo definir las herramientas de mejora que sean adecuadas para obtener cambios que contribuyen eficientemente a las empresas generando ventajas competitivas, agilidad en el mercado global y mayores réditos económicos [13]. En la Figura 1, se muestra un esquema enfocado a la casa de sistema de producción Toyota directamente proporcional a la filosofía Lean y sus técnicas aplicables.

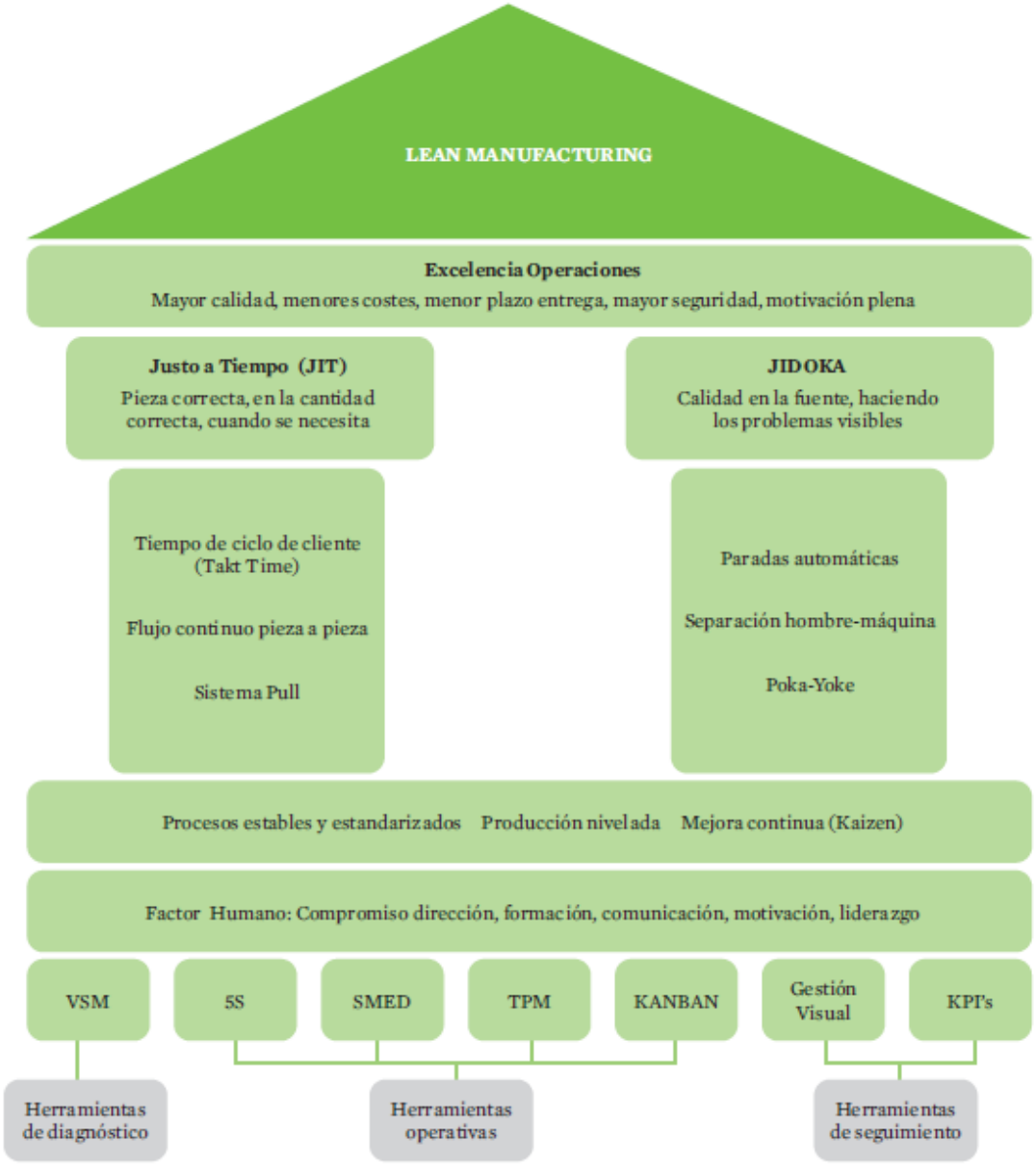


Figura 1. Sistema Lean [11]

1.3.2 Lean Healthcare

La incorporación del pensamiento Lean en el área de la salud se presentó a principios del año 2000 debido a la necesidad de cambiar la perspectiva tradicional de los hospitales y enfatizar la organización tanto interna como externa ofreciendo herramientas, métodos y principios para fomentar una cultura de mejora continua involucrando a todo personal médico y profesionales administrativos. El objetivo

primordial de Lean Healtchcare es ofrecer una atención adecuada en el momento adecuado [14].

Actualmente existe gran cantidad de aplicaciones de la metodología Lean Healthcare en hospitales de Estados Unidos, Canadá y en Europa, debido a la gran demanda de los pacientes, la exigencia en obtener un servicio oportuno y eficiente. Áreas como urgencias, laboratorio, quirófano y bodega, tienen una gran aplicabilidad con la metodología por su practicidad y factibilidad en sus procesos manteniendo la filosofía de optimizar recursos, tiempo, dinero y eliminar todo lo que no aporte valor [13].

La metodología Lean Healthcare lleva consigo un gran registro de casos exitosos, pero a su vez es conocido como una herramienta relativamente nueva debido a que existe un número de publicaciones menor a otras metodologías como Lean Manufacturing o Lean Logistic. Su tendencia en el reconocimiento y aceptación en el mundo de la salud se está volviendo más notorio por su manera de resolver problemas en áreas críticas donde es necesario implementar acciones con la finalidad eliminar los desperdicios y controlar el flujo de trabajo. Para que todo pueda darse a cumplimiento es imprescindible que al ejecutarse tenga la participación absoluta de todo el personal, donde el compromiso y la adaptabilidad al cambio sea aceptado y puesto en marcha [15].

Para la aplicabilidad efectiva de Lean Healthcare que se lleva a cabo en los hospitales parten desde la admisión hasta el alta del paciente evitando trámites burocráticos con el propósito de enmarcar un correcto trato al paciente ofreciendo calidad en sus servicios gestionando de manera óptima los diagnósticos pertinentes. Además, se optimiza la coordinación y comunicación entre áreas para no producir vacíos y perdida de información, la mejora en los recursos llega a ser un papel crucial para el rediseño de las áreas de trabajo evitando el traslado innecesario de equipos médicos, con ello el personal médico dedica más tiempo en la atención al paciente mejorando la comodidad y bienestar [13].

1.3.3 Principios Lean Healthcare

Los principios Lean en el ámbito de la salud están enfocados en dar mayor valor a los clientes mediante estrategias que involucren reducir o eliminar actividades que no añaden valor hacia el cliente, en otras palabras al paciente, consecuentemente ofrecer un mejor servicio y trato a los pacientes conduce a la eficiencia de los establecimientos hospitalitos y mayor reconocimiento [16].

Existen cinco principios básicos Lean Healthcare de los cuales son:

- **Valor**

El primer paso se debe poner en consideración al paciente sobre cualquier ámbito las necesidades y expectativas de los pacientes llegan a ser prioridad y de esta manera mediante una evaluación se identifica si una actividad crea valor, el valor desde el punto de vista sanitario es la atención adecuada, ver la manera de curar y mejorar su estado de salud, es allí donde se identifica el valor pertinente de las actividades para obtener la atención y cura adecuada para el paciente [17].

- **Flujo de Valor**

Conocido como pasos o actividades que interactúan entre sí para llegar a un bien en común en este caso otorgar el producto o servicio final al cliente, se identifica las actividades que no agregan valor lo cual se traduce como desperdicios y con ello tomar cartas en el asunto y por consiguiente minimizarlos o eliminarlos. El mapa de Flujo de Valor identifica el número de procesos actuales que aportan valor y los que no aportan, desde la admisión del paciente, las esperas, la consulta pertinente hasta su alta, aquello se pone en consideración para mejorar la atención, la calidad de servicio y optimización de tiempos [18].

- **Flujo continuo**

En el entorno hospitalario involucra en optimizar el fujo de valor, se aplica en un entorno donde el tiempo es un factor predominante para evitar demoras y costos innecesarios, desde el inicio del proceso hasta finalizarlo el objetivo es cumplir con la

demanda del paciente y siempre tomando como referencia una pieza a la vez y avanzar de manera regular [19].

- **Sistema Pull**

Al adaptarse a las necesidades de los pacientes, los hospitales optan por servicios donde prestan el cien por ciento, como son los productos y atención adecuada en el momento adecuado y cuando el paciente lo requiera, es decir proporcionar calidad y cantidad adecuada siempre y cuando se ajuste a la demanda [20].

- **Perfección**

La búsqueda de la excelencia empieza desde la obtención de procesos claros, perfectamente estandarizados y adaptables, para dar el paso a la mejora continua con las bases necesarias. Únicamente se alcanza si las personas involucradas en el proceso llevan una mentalidad positiva de cambio [19].

1.3.4 Desperdicios

Lean Healthcare identifica 9 tipos de desperdicios, se conocen como actividades que no añade valor o interferencias con el flujo de trabajo del personal hospitalario, también se conocen como muda, aquello consume recursos y tiempo donde no aporta valor al producto final [17].

- **Desperdicio por sobreproducción**

Al producir más de la cuenta se considera como sobreproducción, en los hospitales es habitual encontrar pruebas de diagnóstico repetitivas, exceso de personal en horario de menor flujo de pacientes, ofrecer medicación con antelación sin realizar el análisis exacto para ofrecer el medicamento conforme a su necesidad [14].

- **Desperdicio por espera**

Se presenta cuando la espera en las unidades de consulta externa e interna son extensos debido a que el paciente aguarda su próximo turno, tiempos de espera para obtener los diagnósticos, análisis extensos y sin respuestas rápidas, procesos y trámites burocráticos [16].

- **Transporte innecesario**

La falta de distribución y diseño inadecuado de las salas y los pasillos hacen que el transporte de materiales, instrumentos y de pacientes sean excesivamente complicados debido a su ubicación y la limitación de áreas [14].

- **Sobreprocesamiento**

Es un desperdicio critico debido a la adición indebida de valor añadido, como es el caso de registros repetitivos de los pacientes, excesivo papeleo, aquello afecta los recursos de las instituciones ya que se consume de manera abrupta o intensa [16].

- **Inventario innecesario**

Al acumular inventario como medicamentos, aquello tiene una fecha de caducidad, de misma forma los equipos inutilizados de laboratorio, acumulación de historial médico y documentación de pacientes, conducen a un desperdicio total [14].

- **Movimientos innecesarios**

Al no tener un correcto método de trabajo para dar el servicio correspondiente, se presenta problemas en función al tiempo empleado, cansancio, fatiga, la búsqueda de documentos y registros médicos recurrentes además de los viajes innecesarios para medicamentos [6], [15].

- **Defectos**

Se presenta comúnmente en las unidades de consulta externa e interna, por un error puede agravar al paciente poniendo riesgo la salud como tal, ocurre a las condiciones que se encuentra el establecimiento, negligencias médicas, medicamentos inadecuados y tiempos de espera [13], [15].

- **Talento Humano**

La pérdida de talento humano se produce por la rotación de personal en unidades y áreas donde no están completamente capacitados, el alto mando subutiliza las habilidades de las personas produciendo un servicio de atención no óptimo para los pacientes [14].

- **Manejo de la información**

Los procesos de recopilación, almacenamiento, recuperación y transferencia de información existen la ineficiencia por parte de errores como la duplicación de datos, la falta de acceso a la información o la comunicación ineficaz entre los miembros el personal de atención médica, produciendo retrasos en la atención al paciente, errores médicos y el uso ineficiente de recursos [8], [16].

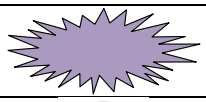
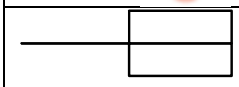
1.3.5 Herramientas Lean

- **Mapa de Flujo de Valor (VSM)**

Es una herramienta visual que representa el flujo de materiales al igual que el flujo de información, conocido como una forma más didáctica y entendible para identificar la cadena de valor además en la detección de desperdicio. Es necesario que al realizar un VSM en servicios, donde se dé énfasis en el sector sanitario. El personal médico y enfermeras en las unidades médicas sean el sustento principal para completar el proceso de atención, desde su inicio hasta el final. Con los datos pertinentes se aplica un posible mapeo de flujo de valor a futuro en donde se desea cumplir con los objetivos de los hospitales evitando cualquier desperdicio para que el flujo de valor sea constante y ordenado [19], [21].

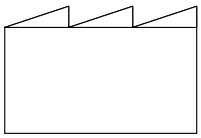
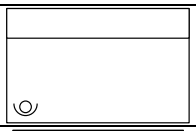
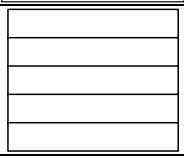
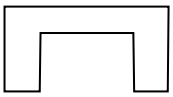
En la Tabla 1 se indica la simbología general VSM.

Tabla 1. Simbología general

Símbolo	Nombre	Descripción
	Estallido Kaizen	Diseñado para resaltar áreas problemáticas o de solución
	Colaborador	Muestra el número de individuos que hay en cada proceso
	Línea de tiempo	En un mapa de flujo de valor, la línea de tiempo se coloca al final y muestra los tiempos de espera y de atención.
	Urgente	Indica que la atención de un paciente o entrega de información es urgente.
	Viaje de rutina	El colaborador encargado de recoger o entregar medicamentos e información en diversas ubicaciones, siguiendo una ruta preestablecida

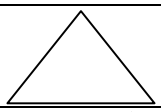
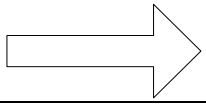
En la Tabla 2 proporciona información de la simbología de procesos VSM.

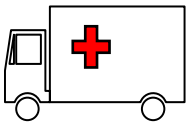
Tabla 2. Simbología de procesos

Símbolo	Nombre	Descripción
	Proveedor/paciente	Si se coloca en la esquina superior izquierda de un mapa de flujo de valor, el lugar inicial típico para el flujo de material, el ícono representa al paciente como punto de inicio del ciclo.
	Flujo de proceso especifico	Representa un departamento, operación, equipo o proceso dentro del área de la institución.
	Caja de datos	La caja de datos se coloca debajo de otros íconos que requieren datos para analizar el sistema.
	Celda de trabajo	Este ícono se utiliza para representar la integración de múltiples procesos en un cubículo, celda o consultorio.

En la Tabla 3 representa la simbología de materiales VSM.

Tabla 3. Simbología de materiales

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inventario	El inventario entre dos procesos se representa con estos íconos.
	Envíos/Movimiento	Este símbolo indica los materiales procedentes de proveedores o la entrada y salida de pacientes.
	Flecha de empuje	Representa visualmente el movimiento de pacientes de una etapa o área a otra dentro de un sistema de atención médica, un hospital u otro entorno relacionado con la atención de la salud.
	Retirada de materiales e insumos	Utilizado para indicar el proceso de recolección de suministros, medicamentos u otros materiales que son necesarios para el tratamiento o cuidado del paciente.
	Transporte de pacientes (interno)	Este símbolo es útil para comunicar de manera clara y rápida la actividad de traslado de pacientes dentro de las diferentes áreas de atención médica

Símbolo	Nombre	Descripción
	Transporte de pacientes (externo)	Movimiento de pacientes que llegan o salen de un centro médico o instalación de salud en una ambulancia.

- **Kaizen**

Herramienta de mejora continua donde la principal visión es nunca estar satisfecho con la situación lograda. En el ámbito hospitalario, la herramienta Kaizen se utiliza para la gestión de suministros y en atención aportando mayores oportunidades de mejora, sus principales acciones son el uso de tarjetas de oportunidad [19].

- **5S**

Metodología Japonesa enfocada en reducir, optimizar la productividad y desarrollar un ambiente laboral eficaz y agradable. Se presenta 5 aspectos relevantes que logran sucesivamente el cumplimiento con la calidad del producto o servicio, se identifican como: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpieza), Seitketsu (Estandarizar) y Shitzuke (Disciplina) [20].

- **TPM**

El Mantenimiento Total Productivo en el sector de la salud es de gran importancia ya que las maquinarias y equipos son de suma importancia por el tipo de uso que se aplica hacia los pacientes, su objetivo se centra en generar una excelencia operativa y asegurar su funcionamiento frente a problemas externos [20].

- **Kanban**

Regula el flujo de producción entre procesos, su aplicabilidad se basa en las unidades de consulta externa donde se pretende reducir el intervalo de espera entre los pacientes mediante KARDEX, con la finalidad de evaluar el flujo de ingreso y salida de los pacientes para reducir los tiempos de espera y controlar dichos intervalos [6].

- **Control visual**

Técnica para identificar desperdicios o anomalías dentro de los sistemas, la participación de todo el personal médico y del profesional especialista es útil para evidenciar los problemas mediante evidencias y testimonios para corroborar y buscar las posibilidades de mejora. Para aplicar dicha herramienta se sujeta a la aceptación, cambio cultural y mental en la empresa [22].

1.3.6 Herramientas implementadas en el sector de la salud

El éxito de Lean en los centros de salud se centra en la existencia de flujo continuo de pacientes en donde requieren atención inmediata dado que el común denominador es dar prioridad a la optimización de tiempo para ofrecer un servicio de atención medica inmediata, de esta forma un estudio que se aplicó en la Universidad de Valladolid mediante una revisión sistemática de la Literatura, anuncia que la herramienta Lean más usada es el Mapeo del Flujo de Valor (Value Stream Mapping o VSM), aplicada un total de 52 veces. Por otro lado, DMAIC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar) tiene el potencial de reducir errores, costos y mejorar la calidad, por lo que se aplicó Lean Six Sigma en 38 ocasiones en los diferentes casos estudiados. Además, el desarrollo de las 5S y la estandarización garantizan una práctica eficiente para organizar, limpiar, desarrollar y mantener un ambiente productivo, con un total de 23 y 35 casos respectivamente [23]. Todo aquello se ve reflejado en la Tabla 4.

Tabla 4. Herramientas Lean

Agrupación	Herramientas	Casos
Herramienta de evaluación	Mapa de Flujo de Valor	52
Herramienta de evaluación, mejora y seguimiento	Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar	38
Herramienta de mejora	Trabajo Estandarizado	35
Herramienta de mejora	5S	23
Herramienta de mejora	Kaizen	20
Herramienta de seguimiento	Gestión Visual	12
Herramienta de mejora	Kanban	8

1.3.7 Muestreo del trabajo

Se identifica como el análisis de un determinado trabajo mediante el uso de una cantidad especifica de observaciones que son aplicadas de forma aleatoria. La aplicabilidad de dicho muestreo se dirige a tareas, actividades o elementos del proceso, es por ello que se usa para establecer el tiempo estándar, cálculo de los suplementos, entre otros [24].

Para realizar el muestro del trabajo es imprescindible identificar el número de actividades del proceso central como objeto de estudio, después de ello se establece el número de observaciones mediante la siguiente Ecuación (1) [25]:

$$\boldsymbol{n = \frac{(S * t_{\infty/2:v})^2}{e^2}} \qquad (1)$$

Donde:

S: Desviación Estándar.

$\boldsymbol{t_{\infty/2:v}}$**:** Valor de la tabla t-student (Depende del número de observaciones tomadas en la premuestra).

$\boldsymbol{e}$**:** Margen de error deseado multiplicado por la media.

$\boldsymbol{n}$**:** Numero de observaciones que se deben realizar.

Para aplicar la Ecuación (2), es necesario realizar una premuestra de los tiempos de las actividades o elementos del proceso, las cuales serán las mismas que se observarán en la muestra. Se debe tomar en cuenta el número de observaciones para la premuestra, esto se define entre 5 y 15 observaciones, dado que son la base para identificar la muestra, se adiciona una ecuación estadística como factor de corrección, la ecuación óptima para determinar el número de observaciones es [25]:

$$\boldsymbol{n = \frac{(S * t_{\infty/2:v})^2}{e^2} * \left(1 + \frac{2}{n_1}\right)} \qquad (2)$$

Donde:

$\boldsymbol{n_1}$**:** Número de observaciones realizadas en la premuestra.

Una vez que se ha recopilado toda la información sobre el número de observaciones necesarias para el estudio y se cuentan con los instrumentos para la recolección de datos, se procede a llevar a cabo la toma de tiempos. El horario para esta toma varía según el proceso correspondiente, en algunos servicios la atención o el desarrollo del proceso ocurre en ciertas horas del día, mientras que en otros servicios la atención o desarrollo es continuo durante todo el día.

Al obtener los tiempos de cada observación, se identifica el tiempo estándar de cada actividad y el tiempo estándar total del proceso, por lo tanto se aplica lo siguiente [25]:

$$\boldsymbol{TN = To * V} \qquad (3)$$

Donde:

$\boldsymbol{TN}$**:** Tiempo Normal.

$\boldsymbol{To}$**:** Tiempo Observado.

$\boldsymbol{V}$**:** Factor de valoración.

El factor de Valoración se refiere a la evaluación del desempeño de un trabajador durante la toma de tiempos, comparándolo con el tiempo normal o ideal. Si la velocidad a la que se realizó el trabajo se considera normal, se le asigna una calificación del 100% considerado como valoración del ritmo tipo [26].

Además de la valoración del ritmo tipo, se asigna una puntuación mediante una tabla conocida como la valoración según Westinghouse. Contempla diversos factores como habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, cada uno con su propio criterio de valoración y su correspondiente cifra. Al determinar los diferentes criterios referenciados en la Tabla 5, se realiza una sumatoria de cada factor junto con la valoración del ritmo tipo para obtener el factor de valoración total.

Tabla 5. Valoración del ritmo de trabajo según Westinghouse

Valoración-Westinghouse					
HABILIDAD			**ESFUERZO**		
A1	Externa	+0,15	**A1**	Excesivo	0,13
A2		+0,13	**A2**		0,12
B1	Excelente	+0,11	**B1**	Excelente	0,10
B2		+0,08	**B2**		0,08
C1	Buena	+0,11	**B1**	Bueno	0,10
C2		+0,08	**B2**		0,08
D	Regular	0,00	**D**	Regular	0,00
B1	Aceptable	-0,05	**E1**	Aceptable	-0,04
E2		-0,10	**E2**		-0,08
F1	Deficiente	-0,15	**F1**	Deficiente	-0,12
F2		-0,22	**F2**		-0,17
CONDICIONES			**CONSISTENCIA**		
A	Ideales	0,06	**A**	Ideales	0,06
B	Excelente	0,04	**B**	Excelente	0,04
C	Buena	0,02	**C**	Buena	0,02
D	Regular	0,00	**D**	Regular	0,00
E	Aceptable	-0,03	**E**	Aceptable	-0,03
F	Deficiente	-0,07	**F**	Deficiente	-0,07

Al calcular el tiempo normal se precede a identificar la Ecuación (4) del tiempo promedio normal.

$$\boldsymbol{TPN} = \frac{\sum \boldsymbol{TN}}{\boldsymbol{n}} \qquad (4)$$

Donde:

$\boldsymbol{n}$**:** Numero de observaciones realizadas.

Antes de poder determinar el tiempo estándar, es crucial identificar los suplementos, los cuales varían según el proceso observado y se calculan considerando factores como las posiciones adoptadas, el ambiente y otros aspectos específicos. Estos suplementos se extraen de la Tabla de Suplementos propuesta por la Organización Internacional del Trabajo que se ubica en el Anexo A, donde se encuentran los porcentajes aplicables a cada procedimiento observado.

Finalizando con la fórmula para determinar el tiempo estándar:

$$\boldsymbol{TE} = \boldsymbol{TPN}\ (\mathbf{1} + \%\boldsymbol{S}) \qquad (5)$$

Donde:

$\%S$**:** Porcentaje de suplementos.

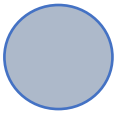
1.3.8 Cursograma analítico

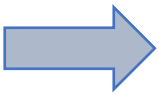
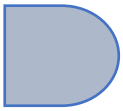
El cursograma analítico, es una herramienta esencial en el análisis de tiempos y movimientos, sirve para visualizar de manera gráfica la secuencia de todas las acciones, transportes, inspecciones, retrasos y almacenamientos presentes en un proceso o procedimiento. En el diagrama se incluye información crucial para el análisis, como el tiempo necesario para cada tarea y la distancia que se recorre [27].

Dentro del cursograma, se ilustra la secuencia de un producto o servicio, resaltando todos los eventos que están sujetos a análisis mediante los símbolos correspondientes. Se distinguen tres variantes de cursogramas: el cursograma de operario, el cursograma de material y el cursograma de equipo. El cursograma de operario documenta las actividades realizadas por el personal, el de material detalla cómo se manipula o trata el material, y el de equipo describe el uso de equipos específicos [27].

En la Tabla 6 se proporciona una descripción de la simbología empleada en el diagrama analítico del proceso.

Tabla 6. Simbología de procesos [27]

Simbología	Nombre	Descripción
	Operación	Se emplea para representar las etapas fundamentales del proceso, método o procedimiento. Normalmente, durante esta operación, la pieza, material o producto en estudio experimenta alguna modificación.
	Inspección	Identifica la verificación de la calidad, la cantidad o ambas de un producto o servicio. Se utiliza para indicar que se lleva a cabo una inspección en un punto específico.

Simbología	Nombre	Descripción
	Transporte	Se utiliza para indicar el desplazamiento de materiales, productos o personas de un lugar a otro dentro del proceso de servicio
	Demora	Se usa para señalar el tiempo perdido en un punto específico del proceso o procedimiento.
	Almacenamiento	Se utiliza para representar el almacenamiento de materiales, productos o herramientas en un punto específico del proceso o procedimiento.

1.3.9 FlexSim

FlexSim se conoce como un software que interviene en el ámbito del modelado de diferentes áreas como en el caso de industrias manufactureras y establecimientos de servicios. Su objetivo principal es entender los problemas suscitados en un sistema sin implicar el uso de programación complicada [28].

Es una herramienta de simulación donde su enfoque es orientado a objetos tridimensionales, lo que permite una visualización más clara al igual que brinda la capacidad de importar una gran variedad de objetos provenientes de diferentes paquetes de diseño, tales como AutoCAD, Solid Works, Catia, 3D Studio, AC3D, Rivit, Google Sketch-Up, entre otros [28].

El software no solo admite la simulación de sistemas discretos, sino también la simulación de fluidos o modelos combinados continuo-discreto. Esto hace que exista mayor versatilidad y aplicabilidad en diversas áreas. Su tipo de programación hace simplificar cómodamente la generación de distintos escenarios y condiciones variadas, las distribuciones de probabilidad pueden representarse con gran precisión, en lugar de utilizar valores promedio, lo que permite reflejar la realidad de manera más fiel [28].

Por último, el software ofrece la capacidad de revisar detalladamente las gráficas, los reportes y todo lo relacionado con lo estadístico, brindando un análisis profundo de los datos obtenidos [28].

1.3.10 FlexSim Healthcare

Se representa como una extensión del simulador FlexSim donde se analiza y se toma a prueba los diferentes escenarios en el ámbito de la salud evaluando el impacto que tiene como servicio sanitario [29].

En el entorno sanitario simulado, el paciente asume el protagonismo, direccionando todas las actividades como si se tratara de una situación real. Esto se logra gracias a la construcción simulada del flujo de procesos del paciente. Los usuarios tienen la capacidad de arrastrar y organizar procesos que incurren en los hospitales, basados en la condición del paciente, su diagnóstico y cualquier otro atributo definido por ellos mismos. Esta etapa de creación del modelo es considerada la más compleja, con la finalidad de mantenerla lo más intuitiva y sencilla posible [30].

A diferencia de una planta de fabricación, donde las piezas son empujadas de un proceso a otro, los pacientes no se mueven de esta manera. En su lugar, el generador de flujos de procesos de pacientes emula la atracción natural de los recursos humanos, quienes se acercan al paciente para brindarle atención médica y guiarlo en su proceso de atención. Esta dinámica busca imitar de manera más realista el comportamiento y la interacción entre los pacientes y el personal sanitario [30].

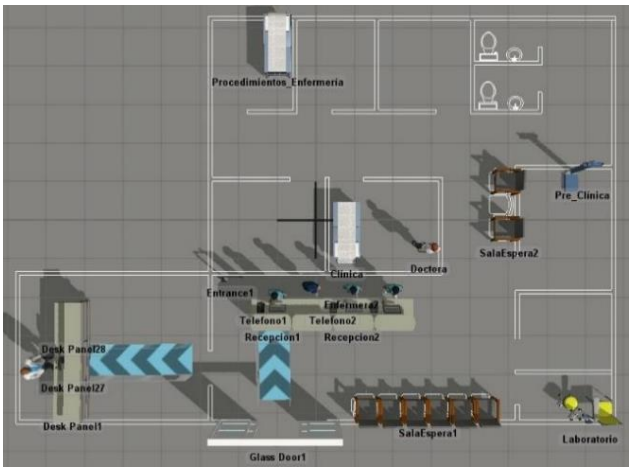


Figura 2. FlexSim HealthCare [29]

ExperFit

Es una herramienta que ayuda a encontrar las distribuciones óptimas para llevar un mejor funcionamiento de los modelos, la herramienta analiza el conjunto de datos y, mediante algoritmos avanzados, identifica la distribución de probabilidad que más se ajusta a los valores proporcionados [29].

Su enfoque automatizado y la capacidad para analizar ciertos valores probabilísticos, simplifica el proceso de identificación de distribuciones de probabilidad, de esta manera se convierte en algo necesario para aquellos que trabajan con grandes volúmenes de datos o situaciones complejas que requieren un análisis detallado [29].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Optimizar el tiempo de atención al paciente en la unidad de consulta externa del Hospital Básico Privado San Bartolomé mediante la aplicación de Lean Healthcare.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar la situacional actual del sistema de atención al paciente en la unidad de consulta externa.
- Determinar las herramientas de Lean Healthcare pertinentes para la unidad de consulta externa.
- Diseñar un modelo de simulación que incorpore herramientas de Lean Healthcare en el proceso de atención al paciente en la unidad de consulta externa del Hospital Básico Privado San Bartolomé.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

En la Tabla 7, se proporciona información detallada de los materiales que se emplearon para el desarrollo del proyecto, al igual que su funcionalidad y la representación visual de cada uno para una mejor comprensión.

Tabla 7. Materiales

Material	Funcionalidad	Imagen
Microsoft office	Paquete de programas que permiten la creación, edición y gestión de documentos utilizados para entonos profesionales y educativos.	
AutoCAD	Software de diseño asistido por computador utilizado para representar el plano del área en cuestión.	
FlexSim	Programa para modelar el proceso de atención en la unidad de consulta externa.	
Computadora	Equipo para la elaboración, análisis y recopilación de datos para el proyecto de investigación.	
Celular	Dispositivo utilizado para capturar imágenes, añadir notas inmersas al proceso de atención al paciente en el hospital.	
Cronómetro digital	Instrumento digital que ayuda a la toma de tiempos empleados en cada actividad o tarea.	
Flexómetro	Instrumento que permite medir superficies y distancias existentes en la unidad de consulta.	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

Investigación bibliográfica-documental

Se contempló la investigación bibliográfica-documental, debido a que se utilizaron fuentes bibliográficas secundarias tales como libros académicos, artículos de revistas, reseñas, biografías, resúmenes de trabajos científicos, con información válida, actual y confiable. Se analizó y esquematizó aquella información para proporcionar una orientación adecuada basada en fundamentos teóricos sobre la correcta gestión en la metodología Lean Healthcare y en la calidad de la atención médica, con el fin de resolver los problemas en los tiempos de espera existentes en el hospital.

Investigación de campo

Para el proyecto se asignó este tipo de investigación, permitiendo obtener los datos pertinentes directamente de la fuente de estudio, el objetivo fue recolectar y analizar los tiempos de atención y de espera, cantidad de pacientes atendidos, flujo del personal médico en la unidad de consulta externa y el trato al paciente que son necesarios para identificar la causa raíz del problema.

Investigación aplicada

Se empleó esta modalidad de investigación, dado que consistió en realizar estudios, recopilar información y el uso de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, destinados a desarrollar una propuesta de mejora en el tiempo de atención al paciente que permitió optimizar el flujo de pacientes en la unidad de consulta externa con el fin de evitar tiempos de espera innecesarios e insatisfacción entre las personas que necesitan una atención médica adecuada.

Investigación experimental

Se llevó a cabo este tipo de investigación puesto que se propuso un modelo de simulación mediante la aplicación de herramientas de Lean Healthcare en el proceso de atención al paciente dentro de la unidad de consulta externa, considerando variables

como los tiempos existentes que se requiere para cada paciente y las esperas que conlleva, al igual que la afluencia diaria de las personas que se presentan en dicha unidad para así determinar los resultados de los cambios para la mejora en los tiempos de atención.

2.2.2 Población y muestra

El proyecto de investigación no contó con muestra, ya que la población es inferior a 100 personas. En su lugar, se consideró el número total de personal médico en la unidad de consulta externa que cuenta el Hospital Básico Privado San Bartolomé, con especial atención al estudio enfocado en los tiempos de atención mediante la metodología Lean Healthcare.

En la Tabla 8 presentado a continuación se identifica la información predominante sobre la cantidad del personal con su justificación.

Tabla 8. Población y muestra

Asignación	Cantidad de personas	Justificación
Médico	1	Existe un solo médico general en el área de consulta externa donde proporciona sus servicios de atención y cuidado de la persona.
Guardia	1	El guardia es quien ayuda al paciente en la asignación de turnos e indicaciones generales.
Paciente	35	La elección de 35 personas se basó inicialmente para el criterio de toma de tiempos mediante fundamentos estadísticos para analizar el número de muestra u observaciones que en este caso son el número de pacientes. Esta cantidad de pacientes permitió obtener resultados significativos y generalizables para la consulta externa, Además, se consideró factible y práctico trabajar con este tamaño de muestra dentro de los recursos disponibles, maximizando así la eficiencia del estudio sin comprometer su validez.

2.2.3 Recolección de información

La recolección de la información para el proyecto de investigación se efectuó técnicas e instrumentos que se detallan en la Tabla 9.

Tabla 9. Técnicas, métodos e instrumentos

Objetivo	Actividad	Técnica	Instrumento
Analizar la situacional actual del sistema de atención al paciente en la unidad de consulta externa.	- Revisar y analizar los registros médicos que posee el hospital conforme a protocolos de atención al paciente, cantidad de pacientes atendidos políticas y procedimientos actuales. - Determinar la situación actual en la unidad de consulta externa como el flujo de pacientes desde su llegada hasta la salida, interacción entre el personal médico y los pacientes. - Realizar encuestas a los pacientes para obtener una retroalimentación directa sobre su opinión y percepción en la atención recibida.	- Observación directa. - Método analítico. - Encuesta. - Método descriptivo de análisis de datos.	- Guía de observación. - Fotografías. - Videos. - Diagrama .de flujo. - Toma de tiempos. - Cuestionario cerrado.
Determinar las herramientas de Lean Healthcare pertinentes para la unidad de consulta externa.	- Recabar información de las causas de la deficiencia en la atención al paciente para estructurarlo mediante la metodología 6M. - Utilizar el mapeo de flujo de valor (Value Stream Mapping) para visualizar los procesos e identificar áreas de desperdicio. - Emplear una correlación de las herramientas de Lean Healthcare con los desperdicios que lo determinan. - Determinar cuál de las herramientas son las óptimas para tratar la problemática central.	- Método comparativo. - Método analítico. - Método descriptivo.	- Software Excel. - Software Microsoft Visio.

Objetivo	Actividad	Técnica	Instrumento
Diseñar un modelo de simulación que incorpore herramientas de Lean Healthcare en el proceso de atención al paciente en la unidad de consulta externa del Hospital Básico Privado San Bartolomé.	- Efectuar el programa de modelado FlexSim para modelar de manera detallada el proceso de atención al paciente en la unidad de consulta externa, incluyendo los diferentes pasos desde la llegada hasta la salida. - Utilizar las capacidades de FlexSim para simular cambios específicos, que incorpore estrategias Lean Healthcare, como la identificación y eliminación de desperdicios, para mejorar la eficiencia en la atención al paciente. - Ajustar los parámetros del modelo según sea necesario para garantizar que refleje de manera precisa los procesos de la unidad de consulta externa y proporcione mejoras sustanciales en el tiempo de atención al paciente.	- Método analítico. - Método aplicativo.	- Software FlexSim.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

En función a la metodología de investigación y los datos e información que se recopilaron, las herramientas que se llevó a cabo para el procesamiento y análisis de datos son los siguientes:

- Para la documentación y redacción detallada de cada fase del proyecto, y la elaboración del informe final, se usó Microsoft Word, permitió describir los procesos actuales y propuestos, y documentar los resultados del análisis.

- El registro de datos, organización de la información, cálculos para determinadas funciones, visualización de datos mediante gráficos estadísticos se utilizó Microsoft Excel.

- Desarrollo de diagramas de flujo y el mapeo de flujo de valor actual, se contempló la herramienta Microsoft Visio, donde se representó los datos recolectados de manera gráfica, clara y detallada.

- Para modelar y simular los procesos, la herramienta de simulación FlexSim permitió dar una imagen más clara el escenario actual y propuesto con la finalidad de buscar beneficios en los tiempos de atención.

Las herramientas presentadas ayudaron a mejorar la compresión durante el desarrollo del proyecto de investigación, facilitando el manejo y la interpretación de los resultados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Situación actual de la institución

El Hospital Básico Privado San Bartolomé, fundada el 01 de agosto del 2000 en la parroquia de Pinllo, se destaca como una institución de atención médica que desempeña un papel fundamental en la promoción de la salud y el bienestar hacia la comunidad local y sus alrededores. Su compromiso con la excelencia en la prestación de servicios médicos y la atención al paciente se evidencia a través de su equipo altamente calificado de profesionales de la salud de tal manera que su contribución al sector de la salud en la región es innegable.

Actualmente el Hospital proporciona una amplia gama de servicios médicos que incluyen atención de emergencia, consulta externa, hospitalización, cirugías generales y especializada, laboratorio clínico, radiología, obstetricia, pediatría y traumatología. Además, ofrecen servicios adicionales como farmacia interna para el uso exclusivo hacia los pacientes.

En la Tabla 10 presenta los datos informativos de interés sobre el Hospital Básico Privado San Bartolomé.

Tabla 10. Información de la institución

Datos informativos de la institución	
Logotipo	
Nombre Comercial	Hospital Básico Privado San Bartolomé
RUC	1801934934001
Razón Social	López Mera Francisco Javier
Mail	clisbfco@hotmail.com
Localización	Av. Alejandro Chávez 06-108 y José María Maugeri.
Teléfono	0999698613

Filosofía empresarial

Misión: Proporcionar una atención médica de alta calidad centrada en las necesidades de todos y cada uno de los pacientes, al igual que ofrecer servicios sanitarios integrales que promuevan el bienestar físico, mental y emocional no sólo de nuestros pacientes, sino también de sus familias. Aspiramos a liderar la innovación médica, la excelencia clínica y la atención personalizada, trabajando en estrecha colaboración con nuestra comunidad para mejorar la salud y la calidad de vida general de todos aquellos a quienes servimos.

Visión: Ser reconocidos como el centro de atención médica líder en nuestra parroquia de Pinllo, destacando por su excelencia en la atención al paciente, la investigación médica de vanguardia y la formación médica continua. Nuestro objetivo es ser un hospital modelo que dé prioridad a la accesibilidad, la equidad y la calidad de la asistencia sanitaria, sirviendo de faro de esperanza y curación para todos los que nos necesitan. Nos esforzamos por ser un lugar donde la ciencia, la compasión y la tecnología se unen para proporcionar una atención médica de primera clase.

Ubicación de la institución

El Hospital Básico Privado San Bartolomé ubicada en la Av. Alejandro Chávez 06-108 y José María Maugeri de la ciudad de Ambato, parroquia Pinllo. En la Figura 3 se presenta el ingreso principal del hospital.



Figura 3. Ingreso principal del Hospital Básico Privado San Bartolomé

Vista satelital de la institución

Por medio de la herramienta de búsqueda de ubicaciones Google Maps se muestra la vista satelital del hospital, sus coordenadas en grados, minutos y segundos son representadas por: S 1° 14' 8.747" O 78° 38' 18.842".



Figura 4. Vista satelital del Hospital Básico Privado San Bartolomé

Latitud y longitud

El Hospital Básico Privado San Bartolomé se ubica en la latitud -1.2355493701632037 y longitud -78.63838964738409.

3.1.1 Estructura organizacional

El Hospital dispone de varios niveles de organización, partiendo desde la gerencia hasta el personal involucrado en el área de auxilio, externos y personas que contribuyen a mejorar la calidad de los servicios hospitalarios. El esquema gráfico representado en la Figura 5, enfatiza una estructura donde cada nivel prioriza la prestación de servicios de calidad con el objetivo de asegurar una experiencia hospitalaria satisfactoria para quienes ingresan a sus instalaciones.

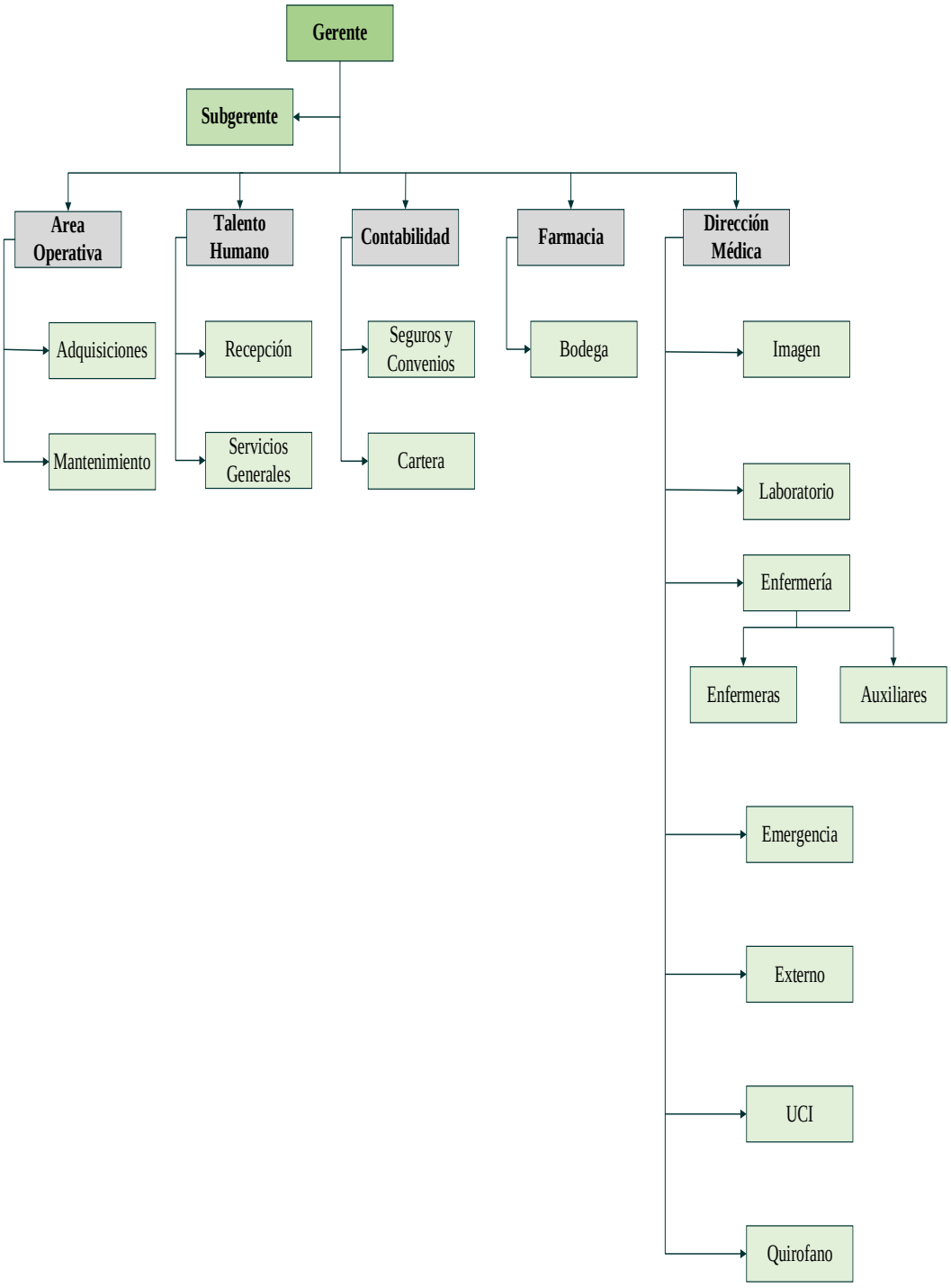


Figura 5. Estructura organizacional

3.2 Mapa de procesos

En la Figura 6, representa los procesos existentes del hospital, aquello se divide en tres tipos como son los estratégicos, operativos y de apoyo. Los procesos estratégicos se relacionan con los objetivos que se propone el hospital, esto a su vez suele estar orientado para un periodo de largo plazo. Por su parte, los procesos operativos son actividades rutinarias y de forma diaria con la meta de cumplir de manera efectiva los servicios que se presta en el hospital. En cuanto a los procesos de apoyo, generan un soporte vital para que se lleve a cabo los procesos estratégicos y operativos. Mediante una gestión adecuada, el hospital podrá alcanzar los objetivos organizacionales que se ha propuesto, asegurando así su eficiencia y excelencia en la prestación de servicios de salud.

El Hospital Básico Privado San Bartolomé extiende un gran número de servicios desde consulta externa, emergencias, quirófano, análisis de laboratorio hasta servicio de farmacia interna. El motivo de la elección del servicio de consulta externa es debido a la gran afluencia de personas que requieren aquel servicio, de tal manera se concentró en dicha unidad por la existencia de varios inconvenientes en la cuestión del tiempo de atención al paciente, por consiguiente, desde este punto se basó únicamente en la unidad de consulta externa.

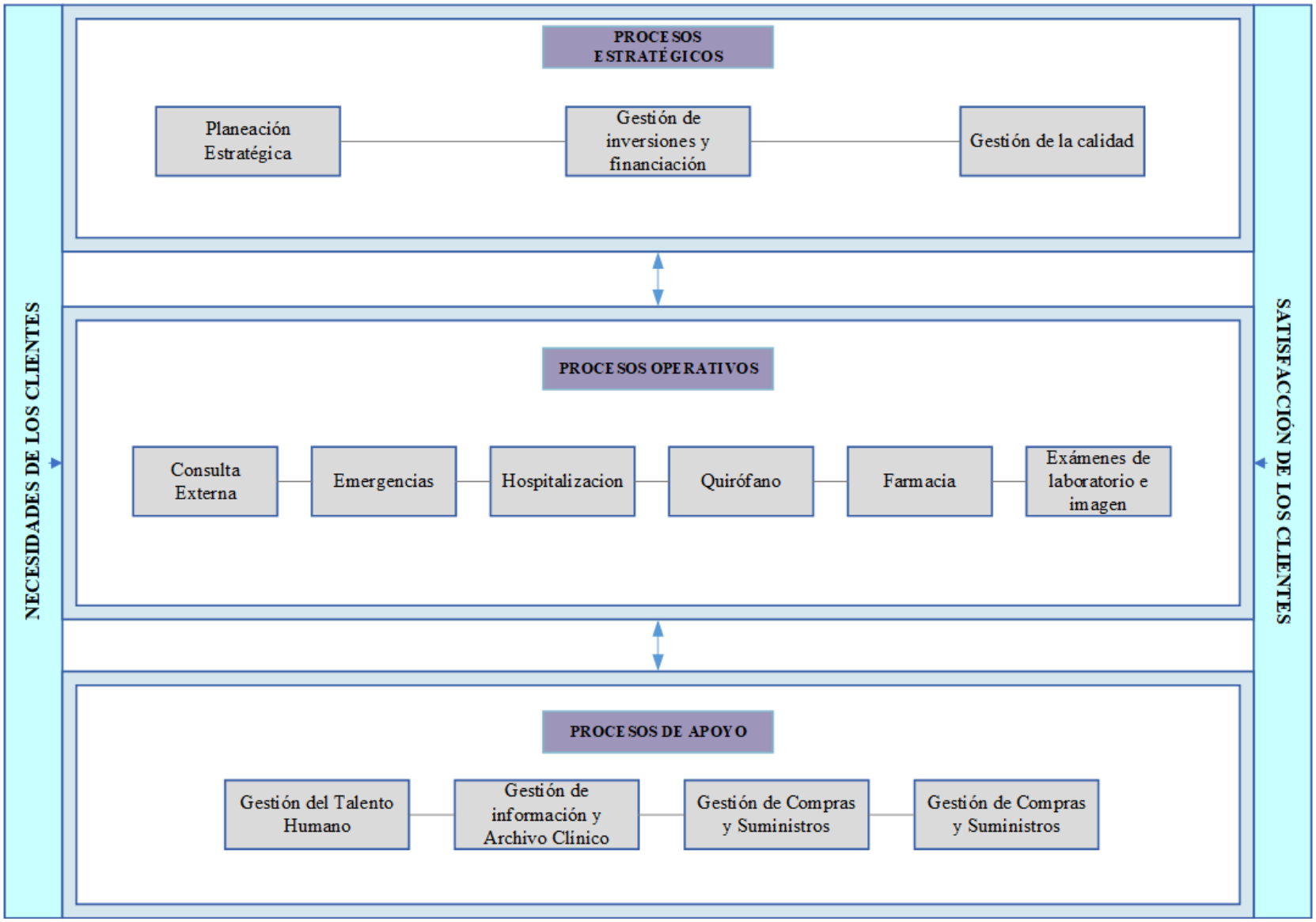


Figura 6. Mapa de procesos del hospital

3.3 Flujograma de proceso

El Hospital ofrece servicios médicos de calidad, a través de su unidad de consulta externa en la Figura 7, se presenta un diagrama estructurado con el objetivo de visualizar y comprender de forma concisa el flujo de proceso, desde el momento en que el paciente se dirige al hospital para solicitar su turno hasta que finaliza su consulta. Este diagrama no solo ofrece una visión clara de las actividades definidas, sino que también facilita una comprensión profunda de la secuencia al igual que la interacción entre ellas, generando así una atención integral al igual que de calidad para todos los pacientes que ingresan en la unidad de consulta externa del Hospital.

3.3.1 Detalle del proceso de servicio de consulta externa

La elección de la atención al paciente en la unidad de consulta externa como área de enfoque se fundamenta en varios factores, puesto que enfrenta un desafío crítico en lo que respecta a los tiempos de espera experimentados por los pacientes. Esta decisión surge de la necesidad de abordar un problema comúnmente reportado por los usuarios del servicio de salud, donde los extensos períodos de espera para acceder a consultas médicas generan incomodidad y ansiedad en los pacientes, son una preocupación común que impacta negativamente en la eficiencia operativa del hospital y en la satisfacción de los pacientes, por lo que es de gran importancia enfocarse en el proceso de consulta externa.

- **Llegada del paciente al hospital**

El paciente se dirige hacia las puertas de la consulta externa del hospital en busca de atención médica, donde es recibido por el guardia de turno.

- **Paciente solicita su turno para la consulta**

Al llegar a la unidad de consulta externa del hospital, el guardia de turno le pregunta cuál es el motivo de la visita, el paciente procede a solicitar su turno para la atención médica con el doctor a cargo de la unidad de consulta externa.

- **Asignar turno**

El guardia a cargo de la unidad de consulta externa asigna un turno mediante un ticket al paciente para su consulta médica. Esta asignación se realiza de acuerdo con la disponibilidad de espacio en la sala de espera en ese momento específico y la prioridad de atención. De esta manera se le indica el puesto que debe ocupar en la sala de espera.

- **Paciente en sala de espera**

Una vez que se ha asignado el turno al paciente, este procede a pasar a la sala de espera y se dirige al puesto que debe ocupar.

- **Espera del paciente**

El paciente permanece en la sala de espera hasta previo aviso para ser atendido. Durante este tiempo, el paciente puede hacer uso del material que proporciona la sala, como revisar material educativo sobre salud, o a su vez completar formularios adicionales si es necesario, o simplemente descansar antes de su consulta.

- **Llamado a consulta**

Una vez que llega el turno del paciente, es llamado por el personal médico y pasa a consulta con el médico a cargo.

- **Diagnóstico**

Después de que el paciente es llamado para su consulta, el médico procede con la actividad de diagnóstico, mediante la toma de signos vitales. Durante esta fase, el médico realiza preguntas específicas sobre los síntomas, evalúa al paciente de manera integral, apoyándose con documentos de apoyo como la historia clínica o expediente dependiendo el tipo de caso, al igual que la realización de exámenes físicos, pruebas diagnósticas adicionales mediante el análisis de laboratorio, radiografías u otros estudios de imágenes. Al final de la evaluación al paciente, el médico toma la decisión de si es necesario hospitalizar o no.

- **Prescripción médica**

Dependiendo si no es preciso la hospitalización al paciente, se elabora la prescripción médica pertinente desarrollando un plan de tratamiento, el recetario de los medicamentos para tratar los síntomas al igual que instrucciones sobre su dosificación y frecuencia de administración. En este punto el médico debe determinar si es necesario un control es necesario asignar un turno para una consulta a posterior.

- **Cobro de la consulta**

Al determina si existe o no un control medio, el médico registra y procesa los cargos asociados con la consulta del paciente, lo que puede incluir la aplicación de tarifas por los servicios prestados y medicamentos ofrecidos para el tratamiento. Una vez calculado el costo de la consulta, el paciente puede proceder con el pago.

- **Salida del paciente**

Tras completar el proceso de atención médica y cobro de la consulta, se despide del médico y sale de la unidad de consulta externa, completando así su visita al hospital.

El flujograma de la consulta externa se refleja en la Figura 7.

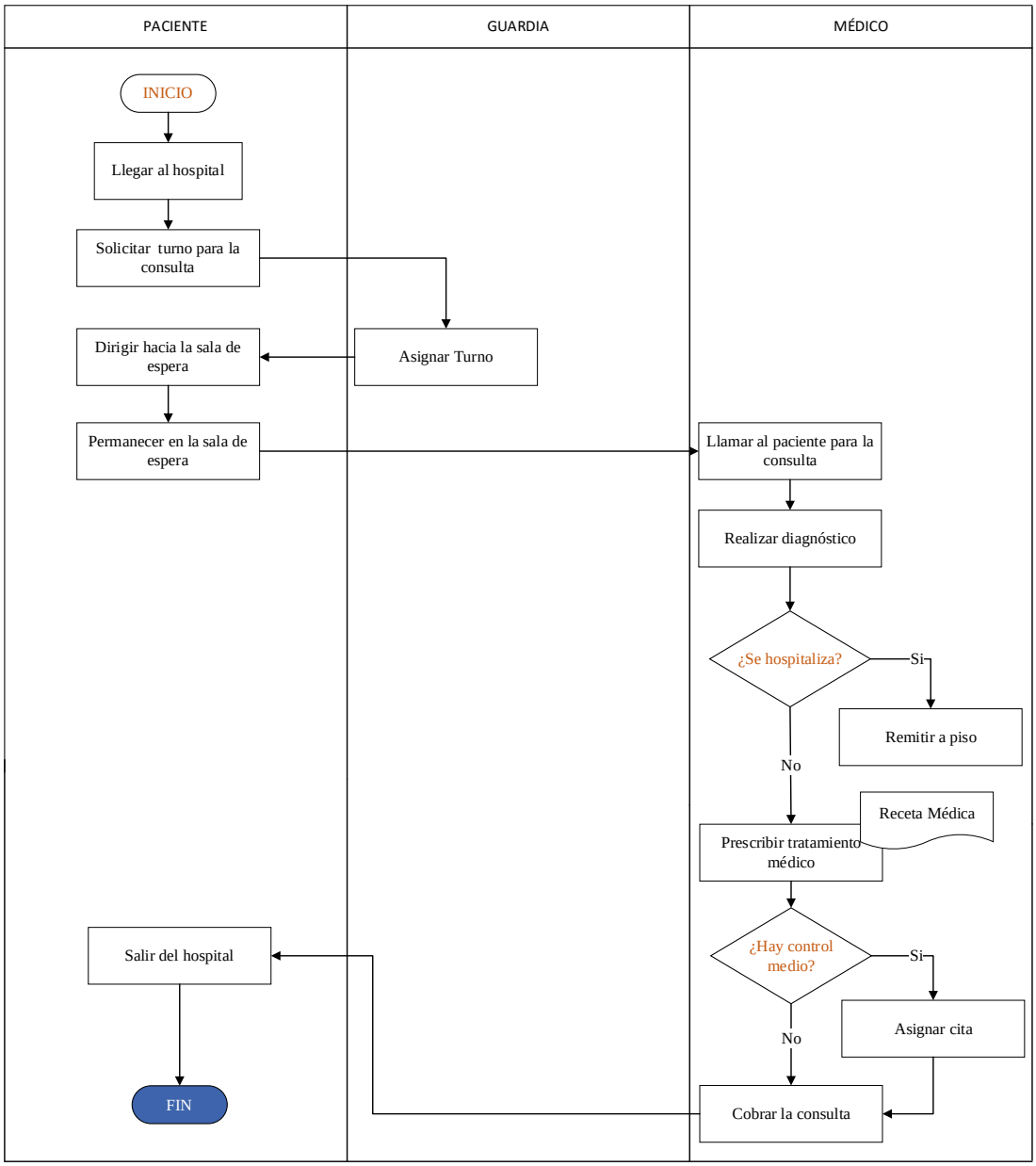


Figura 7. Flujograma consulta externa

3.4 Reconocimiento de los tiempos de servicio de consulta externa

3.4.1 Cálculo del número de observaciones

A continuación, en la Tabla 11 se proporciona los datos y tomas de tiempos preliminares para la aplicación de la muestra total.

Tabla 11. Premuestra del proceso de servicio de consulta externa

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	Premuestra del servicio de Consulta Externa del Hospital Básico Privado "San Bartolomé"											
Área	**UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA**											
Proceso	Servicio de consulta externa											
N° de observaciones	**Elementos del proceso**											
	Llegar al hospital (min)	**Solicitar turno para la consulta (min)**	**Asignar turno (min)**	**Dirigir hacia la sala de espera (min)**	**Permanecer en la sala de espera (min)**	**Llamar al paciente para la consulta (min)**	**Realizar diagnóstico (min)**	**Prescribir tratamiento médico (min)**	**Cobrar la consulta (min)**	**Salir del hospital (min)**	**Tiempo total empleado (min)**	**Tiempo total empleado (hh:mm:ss)**
1	0,23	0,13	0,12	0,20	13,83	0,13	11,55	2,27	0,67	0,20	29,33	0:29:20
2	0,32	0,17	0,18	0,15	35,75	0,20	8,30	1,92	1,08	0,18	48,25	0:48:15
3	0,20	0,15	0,15	0,23	15,57	0,25	13,18	2,10	0,92	0,13	32,88	0:32:53
4	0,30	0,22	0,13	0,17	23,10	0,15	20,20	1,50	1,28	0,15	47,20	0:47:12
5	0,25	0,17	0,17	0,15	26,67	0,17	6,92	2,05	0,75	0,13	37,42	0:37:25
6	0,27	0,18	0,12	0,17	28,85	0,18	6,43	1,75	0,83	0,17	38,95	0:38:57
7	0,22	0,12	0,13	0,20	18,80	0,15	14,58	2,67	0,97	0,12	37,95	0:37:57
8	0,23	0,17	0,15	0,18	15,42	0,20	18,37	1,37	0,80	0,10	36,98	0:36:59
Promedio											38,62	0:38:37

Para obtener el número de observaciones, se llevó a cabo una premuestra que consistió en realizar entre 5 y 15 muestras u observaciones. Lo primero que se consideró fue determinar la secuencia de los elementos que intervienen en el proceso de servicio de consulta externa, y se realizaron 8 observaciones. En la Tabla 11 se muestran los tiempos registrados utilizando un cronómetro, donde las mediciones se realizaron en minutos. Se obtuvo un tiempo promedio de 38,62 minutos, que al ser convertido al formato de (horas: minutos: segundos) equivale a un total de 38 minutos con 37 segundos.

Número de observaciones

Una vez que se dispone de los datos necesarios, se aplica la Ecuación (2), al utilizar fórmulas estadísticas, se calculó la desviación estándar, la cual fue de 6,44 minutos. El margen de error, al multiplicarse por la media, dio como resultado 1,93 minutos. Para determinar el valor dentro de la tabla t-student, se consultó el Anexo B, lo cual depende del número de observaciones tomadas en la premuestra, que en este caso fue un total de 8 observaciones.

Con todos estos datos disponibles, se obtiene lo siguiente:

$$\boldsymbol{n = \frac{(6{:}44 * 2{,}3646)^2 (minutos)}{1{,}93^2\ (minutos)} * \left(1 + \frac{2}{8}\right)}$$

$$n = 34{,}56\ observaciones$$

$$n = 35\ observaciones$$

El número de observaciones que se deben realizar son de 35 observaciones.

Cálculo de factor de valoración

En la siguiente Tabla 12 se especifica la valoración de ritmo del paciente que requiere los servicios de consulta externa.

Tabla 12. Valoración del ritmo del paciente de la unidad de consulta externa

Valoración-Westinghouse			
Unidad de consulta externa			
Factor	**Escala**	**Tipo**	**Descripción**
Habilidad	0,00	D	Regular
Esfuerzo	0,00	D	Regular
Condiciones	0,00	D	Regular
Consistencia	0,00	D	Regular
Ritmo tipo			**100**
V			**1,00**

Para determinar el factor de valoración se consideró los pacientes que se acercan para ser atendidos en consulta externa. En el proceso observado, la valoración fue de 1, lo que significa que los pacientes observados tienen un ritmo de trabajo normal o regular.

Cálculo de suplementos

Previo a la obtención del tiempo estándar es imprescindible determinar el porcentaje de suplementos, después con el porcentaje obtenido y los tiempos registrados en la muestra, se calcula el tiempo estándar.

Tabla 13. Tabla de suplementos para consulta externa

SUPLEMENTOS	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
SUPLEMENTOS CONSTANTES		
Suplemento por necesidades personales	5%	En mayor parte del proceso intervienen hombres.
Suplemento base por fatiga	4%	
SUPLEMENTOS VARIABLES		
Suplemento por postura anormal (Ligeramente incomoda)	0%	En la mayoría de actividades dentro del proceso lo realizan con una postura sentada.
Concentración intensa (Trabajos precisos o fatigosos)	2%	Al aplicar el diagnostico, el trabajo tiene que ser preciso con la finalidad de que la atención médica sea el adecuado para el tratamiento.
Monotonía (Trabajo bastante monótono)	1%	Diariamente se realiza las mismas actividades.

En la Tabla 13, proporciona el valor de suplementos considerando los suplementos constantes y variables con su debida justificación dando como resultado un total de 12%.

3.4.2 Tiempo estándar

A continuación, en la Tabla 14 se recopilan los tiempos obtenidos a partir de diversos criterios y la identificación detallada de cada elemento del proceso. Este estudio lleva consigo la determinación del tiempo estándar del proceso de servicio de consulta externa al igual que cada uno de los elementos del proceso.

Tabla 14. Muestra del proceso de servicio de consulta externa

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	**Muestra del servicio de Consulta Externa del Hospital Básico Privado "San Bartolomé"**											
Área	**UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA**											
Proceso	Servicio de consulta externa											
N° de observaciones	**Elementos del proceso**											
	Llegar al hospital (min)	**Solicitar turno para la consulta (min)**	**Asignar turno (min)**	**Dirigir hacia la sala de espera (min)**	**Permanecer en la sala de espera (min)**	**Llamar al paciente para la consulta (min)**	**Realizar diagnóstico (min)**	**Prescribir tratamiento médico (min)**	**Cobrar la consulta (min)**	**Salir del hospital (min)**	**Tiempo total empleado (min)**	**Tiempo total empleado (hh:mm:ss)**
1	0,23	0,13	0,12	0,20	13,83	0,13	11,55	2,27	0,67	0,20	29,33	0:29:20
2	0,32	0,17	0,18	0,15	35,75	0,20	8,30	1,92	1,08	0,18	48,25	0:48:15
3	0,20	0,15	0,15	0,23	15,57	0,25	13,18	2,10	0,92	0,13	32,88	0:32:53
4	0,30	0,22	0,13	0,17	23,10	0,15	20,20	1,50	1,28	0,15	47,20	0:47:12
5	0,25	0,17	0,17	0,15	26,67	0,17	6,92	2,05	0,75	0,13	37,42	0:37:25
6	0,27	0,18	0,12	0,17	28,85	0,18	6,43	1,75	0,83	0,17	38,95	0:38:57

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	Muestra del servicio de Consulta Externa del Hospital Básico Privado "San Bartolomé"

Área	UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA											
Proceso	Servicio de consulta externa											
N° de observaciones	Elementos del proceso											
	Llegar al hospital (min)	Solicitar turno para la consulta (min)	Asignar turno (min)	Dirigir hacia la sala de espera (min)	Permanecer en la sala de espera (min)	Llamar al paciente para la consulta (min)	Realizar diagnóstico (min)	Prescribir tratamiento médico (min)	Cobrar la consulta (min)	Salir del hospital (min)	Tiempo total empleado (min)	Tiempo total empleado (hh:mm:ss)
7	0,22	0,12	0,13	0,20	18,80	0,15	14,58	2,67	0,97	0,12	37,95	0:37:57
8	0,23	0,17	0,15	0,18	15,42	0,20	18,37	1,37	0,80	0,10	36,98	0:36:59
9	0,18	0,23	0,10	0,15	43,95	0,13	17,73	2,43	0,92	0,08	65,92	1:05:52
10	0,15	0,15	0,12	0,18	25,57	0,17	6,78	1,15	0,58	0,18	35,03	0:35:02
11	0,28	0,20	0,17	0,13	18,72	0,15	25,18	1,82	0,65	0,22	47,52	0:47:31
12	0,32	0,15	0,13	0,15	12,48	0,12	16,97	1,20	0,82	0,12	32,45	0:32:27
13	0,20	0,22	0,12	0,18	38,08	0,20	29,20	2,57	1,13	0,15	72,05	1:12:03
14	0,18	0,18	0,15	0,22	21,97	0,22	13,02	1,35	0,58	0,10	37,97	0:37:58
15	0,27	0,13	0,10	0,15	47,05	0,20	8,95	2,55	0,80	0,20	60,40	1:00:24
16	0,30	0,17	0,12	0,13	20,25	0,17	16,25	1,92	0,48	0,17	39,95	0:39:57
17	0,27	0,18	0,20	0,17	32,17	0,18	5,62	1,02	0,55	0,13	40,48	0:40:29
18	0,33	0,17	0,13	0,20	28,55	0,15	7,12	1,38	0,42	0,22	38,67	0:38:40
19	0,20	0,15	0,12	0,18	49,95	0,23	19,27	2,23	0,83	0,23	73,40	1:13:40
20	0,17	0,12	0,18	0,25	29,47	0,13	6,73	1,60	0,77	0,18	39,60	0:39:36
21	0,32	0,13	0,10	0,17	31,12	0,17	12,38	1,93	0,70	0,12	47,13	0:47:08

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	Muestra del servicio de Consulta Externa del Hospital Básico Privado "San Bartolomé"

Área	UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA
Proceso	Servicio de consulta externa

N° de observaciones	Elementos del proceso											
	Llegar al hospital (min)	Solicitar turno para la consulta (min)	Asignar turno (min)	Dirigir hacia la sala de espera (min)	Permanecer en la sala de espera (min)	Llamar al paciente para la consulta (min)	Realizar diagnóstico (min)	Prescribir tratamiento médico (min)	Cobrar la consulta (min)	Salir del hospital (min)	Tiempo total empleado (min)	Tiempo total empleado (hh:mm:ss)
22	0,30	0,15	0,12	0,20	25,78	0,20	12,12	1,30	0,97	0,12	41,25	0:41:15
23	0,25	0,20	0,13	0,15	22,58	0,22	7,55	2,45	0,53	0,13	34,20	0:34:12
24	0,17	0,18	0,12	0,17	36,27	0,18	15,40	2,05	1,08	0,12	55,73	0:55:44
25	0,18	0,18	0,15	0,12	26,63	0,18	18,18	1,28	0,78	0,17	47,87	0:47:52
26	0,13	0,18	0,15	0,15	19,78	0,22	13,20	1,92	0,58	0,10	36,42	0:36:25
27	0,20	0,22	0,17	0,17	23,33	0,15	14,18	2,08	0,68	0,12	41,30	0:41:18
28	0,18	0,20	0,13	0,20	33,30	0,12	11,17	2,40	0,73	0,20	48,63	0:48:38
29	0,15	0,17	0,15	0,17	18,95	0,10	15,35	1,85	1,13	0,10	38,12	0:38:07
30	0,20	0,13	0,10	0,18	32,70	0,15	13,65	2,23	0,85	0,18	50,38	0:50:23
31	0,13	0,12	0,13	0,15	29,58	0,18	9,97	1,48	1,22	0,20	43,17	0:44:10
32	0,12	0,18	0,13	0,17	43,47	0,17	17,12	2,02	0,97	0,12	64,45	1:04:27
33	0,17	0,13	0,12	0,13	41,37	0,12	12,83	1,82	1,02	0,13	57,83	0:57:50
34	0,15	0,15	0,13	0,18	26,08	0,10	19,23	2,50	0,78	0,12	49,43	0:49:26
35	0,13	0,22	0,10	0,15	39,45	0,13	23,98	1,82	0,98	0,17	67,13	1:07:08

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	Muestra del servicio de Consulta Externa del Hospital Básico Privado "San Bartolomé"

Área	UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA											
Proceso	Servicio de consulta externa											
	Elementos del proceso											
	Llegar al hospital (min)	**Solicitar turno para la consulta (min)**	**Asignar turno (min)**	**Dirigir hacia la sala de espera (min)**	**Permanecer en la sala de espera (min)**	**Llamar al paciente para la consulta (min)**	**Realizar diagnóstico (min)**	**Prescribir tratamiento médico (min)**	**Cobrar la consulta (min)**	**Salir del hospital (min)**	**Tiempo total empleado (min)**	**Tiempo total empleado (hh:mm:ss)**
Promedio	0,22	0,17	0,13	0,17	28,47	0,17	13,96	1,88	0,82	0,15		
V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
TPN	0,22	0,17	0,13	0,17	28,47	0,17	13,96	1,88	0,82	0,15		
Tiempo promedio normal TOTAL											46,16	0:46:01
%Suplementos	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%		
TE	0,24	0,19	0,15	0,19	31,89	0,19	15,64	2,11	0,92	0,17		
Tiempo estándar TOTAL											51,69	0:51:41

Mediante el análisis destinado a determinar el tiempo estándar en este estudio, se optó por examinar minuciosamente el proceso de servicio de consulta externa de la unidad pertinente del hospital, dado su destacado volumen de pacientes que requieren dicho servicio. Tras registrar un tiempo observado de 46,16 minutos equivalente a 0:46:01 minutos, obtenido a partir del promedio de 35 observaciones recomendadas mediante la Ecuación (2), que hace referencia a una herramienta estadística aplicada en entornos hospitalarios, se procedió a establecer un factor de desempeño de 1. Este factor se basó en la premisa de igualdad de consideraciones para todos los pacientes, incluyendo habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Con el tiempo promedio normal calculado como producto del tiempo observado y el factor de desempeño, se introdujo un suplemento del 12% para pacientes que necesitan el servicio de consulta externa. Este suplemento fue justificado en la Tabla 13, utilizando criterios de la OIT que evaluaron tanto suplementos constantes como variables. Al completar todos los cálculos, se llegó al tiempo estándar deseado, resultando en un total de 51,69 minutos, que se redondeó a 0:51:42 minutos para reflejar de manera precisa el proceso de consulta externa.

3.5 Cursograma analítico

En la Tabla 15 se exhibe el cursograma analítico actual referente al proceso de servicio de consulta externa. Aquí se visualizan con claridad las diversas operaciones, transportes y demoras inherentes al proceso. Para un análisis más detallado, los tiempos correspondientes son registrados utilizando los datos provistos en la Tabla 14.

Tabla 15. Cursograma analítico de procesos servicio de consulta externa

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"				CURSOGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS					
Diagrama	1			**Descripción**					**Actual**
Proceso	Servicio de consulta externa			Operación					5
Lugar	Unidad de consulta externa			Transporte					4
Método	Actual			Espera					1
Modelo	Tradicional			Inspección					0
Elaborado por:	Navarrete Reinoso Kevin Gustavo			Almacenamiento					0
N°	**Descripción**	**Distancia (m)**	**Tiempo (min)**	**Actividad**					**Observación**
1	Llegar al hospital	4,32	0,24						
2	Solicitar turno para la consulta		0,19						
3	Asignar turno		0,15						
4	Dirigir hacia la sala de espera	4,57	0,19						
5	Permanecer en la sala de espera		31,89						
6	Llamar al paciente para la consulta	6,61	0,19						
7	Realizar diagnóstico		15,64						
8	Prescribir tratamiento médico		2,11						
9	Cobrar la consulta		0,92						
10	Salir del hospital	5,04	0,17						
	Total	20,54	51,69	5	4	1	0	0	

En la Tabla 15 consta el cursograma analítico del proceso de servicio de consulta externa, se identificaron cinco operaciones críticas que constituían parte esencial del flujo de trabajo. Estas operaciones incluyeron la solicitud del paciente para el pedido del turno hacia la consulta, la asignación de turno, el diagnostico, la prescripción del tratamiento médico y finalizando con el cobro de la consulta. Se destacaron cuatro momentos críticos de transporte en el proceso.

El primero consistía en la llegada del paciente al hospital, cubriendo una distancia de 4,32 metros. El segundo momento ocurría cuando el paciente se dirigía hacia la sala de espera, recorriendo una distancia de 4,57 metros. El tercer momento surgía cuando el médico llamaba al paciente para la consulta y se dirigían al consultorio, con una distancia de 6,61 metros.

Finalmente, la última etapa implicaba la salida del paciente desde el consultorio hacia la puerta de salida del hospital, con una distancia de 5,04 metros. Se detectó una espera

significativa, durante este tiempo de espera, los pacientes solían permanecer en la sala de espera. Al final del proceso se obtuvo una distancia recorrida total de 20,54 metros, y el tiempo de permanencia del paciente de 51,69 minutos identificados como 51 minutos y 41 segundos.

3.6 Encuesta asociada a los pacientes

Durante el proceso de selección de preguntas para la encuesta, se examinaron detalladamente los diversos parámetros relevantes al caso de estudio. Se hizo hincapié en aspectos como los tiempos de espera, el funcionamiento de la consulta externa y la calidad de la comunicación entre el personal y los pacientes. Estos criterios fueron considerados fundamentales para comprender la experiencia del paciente y la eficacia del servicio proporcionado.

Para asegurar que las preguntas fueran pertinentes al caso de estudio, se llevó a cabo un proceso de juicio de expertos con individuos versados en gestión de servicios, análisis de procesos y, especialmente, en el enfoque Lean. Para este fin, se seleccionaron tres docentes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, cuyos datos se detallan en el Anexo D.

Cada uno de los expertos proporcionó su propio análisis y comentarios sobre cada pregunta, validando así su relevancia y adecuación al estudio. Basándose en estos aportes, se realizaron ajustes necesarios a las preguntas originales, dando como resultado una encuesta que refleja fielmente el tema de estudio, tal como se puede observar en el Anexo C.

3.6.1 Interpretación de la encuesta

Se sugirió realizar las encuestas al número total de observaciones que se aplicaron en el estudio de tiempos, las observaciones son específicamente el número de pacientes, por lo tanto, la encuesta se realizó a los 35 pacientes.

Pregunta 1

En la Tabla 16 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 1 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 8.

Tabla 16. Pregunta 1

En su experiencia, ¿Cómo evaluaría la accesibilidad al servicio de atención medica en la Unidad de Consulta Externa del Hospital?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Excelente	12	34%
Buena	17	49%
Regular	6	17%
Deficiente	0	0%
TOTAL	35	100%

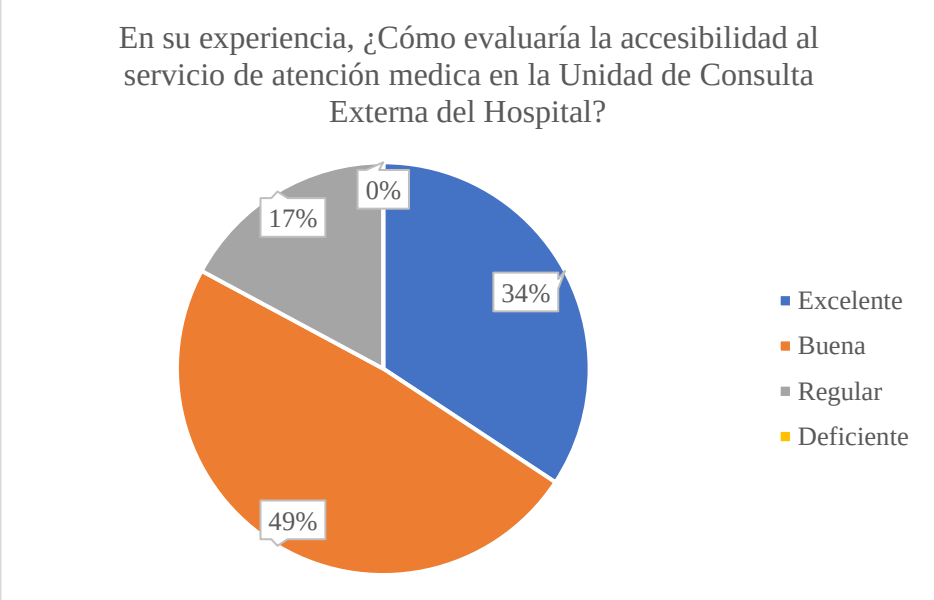


Figura 8. Gráfica de la pregunta 1

Interpretación

La evaluación de la accesibilidad al servicio de atención médica en la Unidad de Consulta Externa del Hospital mostró que la mayoría de los encuestados, un 49%, calificaron la accesibilidad como "buena". Le seguía un 34% que la consideró "excelente", mientras que un 17% la catalogó como "regular". No se registraron respuestas que indicaran una evaluación de "deficiente". En general, la accesibilidad al servicio fue percibida positivamente por la mayoría de los encuestados.

Pregunta 2

En la Tabla 17 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 2 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 9.

Tabla 17. Pregunta 2

¿Cómo describiría usted el tiempo de espera antes de recibir atención médica?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Excelente	1	3%
Bueno	12	34%
Regular	18	51%
Malo	4	11%
TOTAL	35	100%

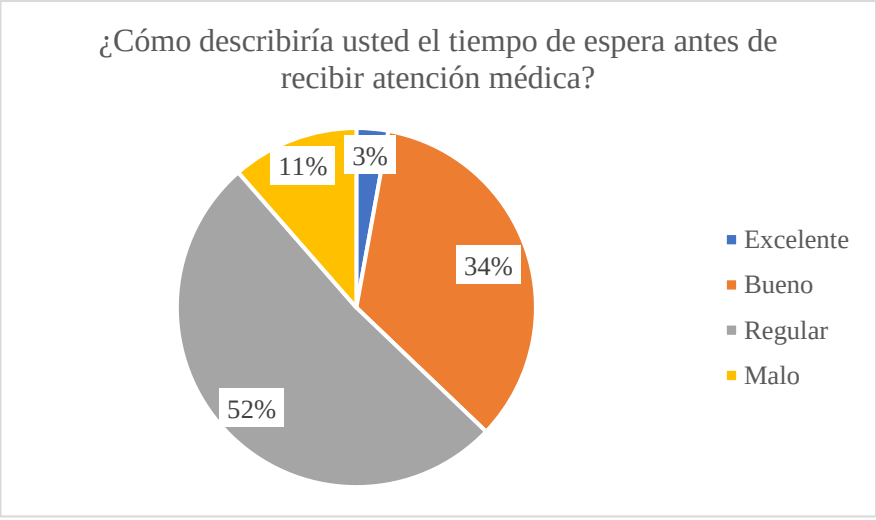


Figura 9. Gráfica de la pregunta 2

Interpretación

El tiempo de espera antes de recibir atención médica fue mayormente percibido como "regular" por la mayoría de los encuestados, representando un 51% de las respuestas. Le seguía un 34% que lo calificó como "bueno", mientras que un 11% lo consideró "malo". solo un pequeño porcentaje, un 3%, lo clasificó como "excelente". Esto indica que la mayoría de los encuestados tuvo una experiencia de espera que podría ser mejorada, con más de la mitad de los encuestados calificándola como "regular".

Pregunta 3

En la Tabla 18 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 3 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 10.

Tabla 18. Pregunta 3

¿Cuánto tiempo, en promedio, ha tenido que esperar para ser atendido desde su llegada a la unidad de consulta?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Menos de 5 minutos	0	0%
10-15 minutos	6	17%
15-30 minutos	14	40%
Más de 30 minutos	15	43%
TOTAL	35	100%

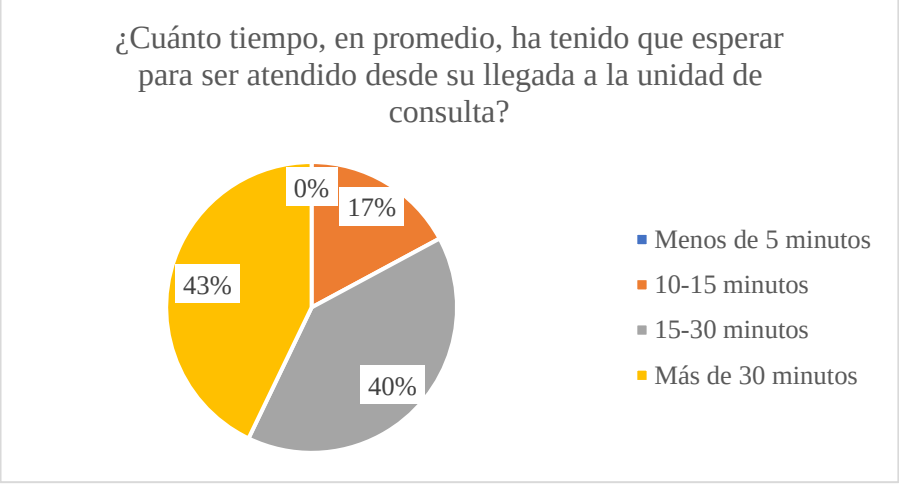


Figura 10. Gráfica de la pregunta 3

Interpretación

Según los datos recopilados, en promedio, el tiempo de espera para ser atendido desde la llegada a la unidad de consulta varió significativamente entre los encuestados. Un 17% reportó haber esperado entre 10 y 15 minutos, mientras que un 40% indicó haber esperado entre 15 y 30 minutos. Por otro lado, un 43% informó haber esperado más de 30 minutos. Una parte considerable de los encuestados, la espera para recibir atención médica superó los 30 minutos, lo que podría indicar áreas de mejora en la gestión del tiempo de espera en la unidad de consulta externa.

Pregunta 4

En la Tabla 19 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 4 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 11.

Tabla 19. Pregunta 4

¿Considera que el personal de recepción le proporciona una estimación precisa del tiempo de espera en la sala de espera?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Sí	15	43%
No	20	57%
TOTAL	35	100%

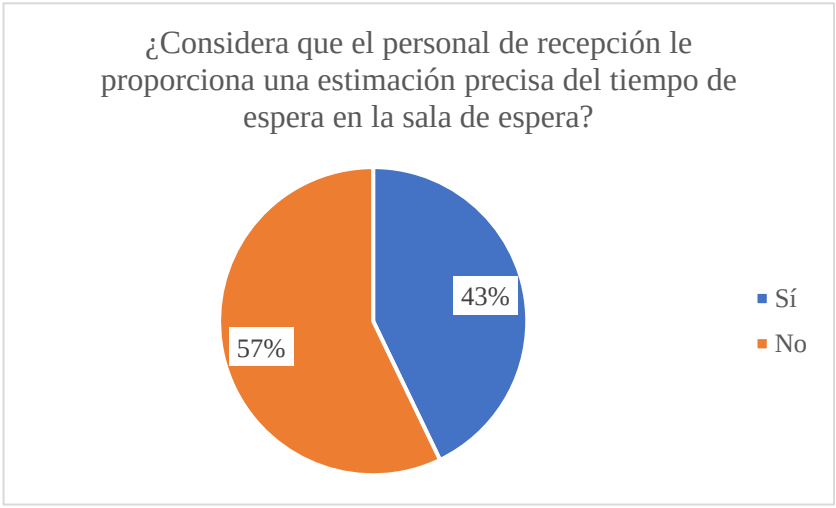


Figura 11. Gráfica de la pregunta 4

Interpretación

De acuerdo con los resultados de la encuesta, la mayoría de los encuestados, un 57%, indicaron que no consideraban que el personal de recepción les proporcionara una estimación precisa del tiempo de espera en la sala de espera. Por otro lado, un 43% respondió afirmativamente, indicando que sí percibían que se les proporcionaba una estimación precisa. Esto revela una discrepancia entre las percepciones de los encuestados con respecto a la precisión de las estimaciones proporcionadas por el personal de recepción.

Pregunta 5

En la Tabla 20 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 5 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 12.

Tabla 20. Pregunta 5

¿Ha sentido que los tiempos de espera en la sala de espera afectan negativamente su experiencia general en la consulta externa?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	3%
En desacuerdo	3	9%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	3%
De acuerdo	11	31%
Totalmente de acuerdo	19	54%
TOTAL	35	100%

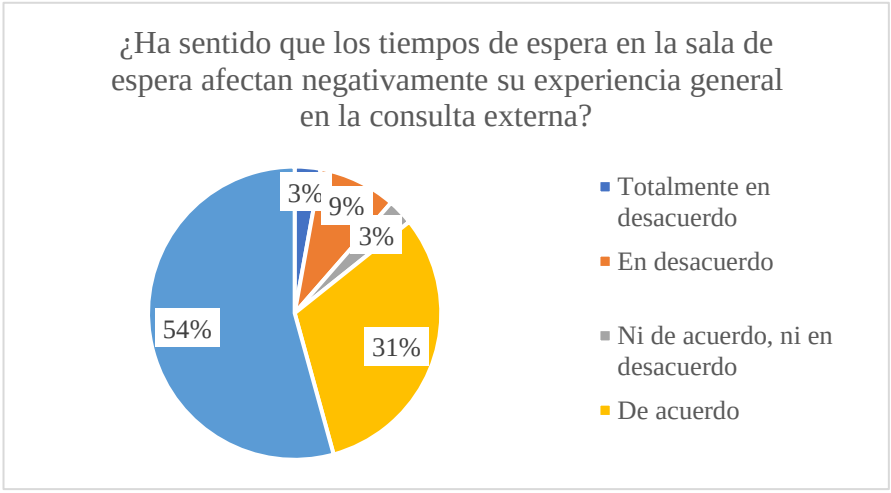


Figura 12. Gráfica de la pregunta 5

Interpretación

Según los resultados de la encuesta, una gran mayoría de los encuestados, un 54%, manifestaron sentir que los tiempos de espera en la sala de espera afectaban negativamente su experiencia general en la consulta externa, expresándose como "totalmente de acuerdo". Además, un 31% indicó estar "de acuerdo" con esta afirmación. solo un pequeño porcentaje, un 3%, se mostró "totalmente en desacuerdo", mientras que otro 9% expresó estar "en desacuerdo". Hubo también un 3% que indicó no tener una postura clara al respecto. Aquello representa que la mayoría de los encuestados perciben que los tiempos de espera influyen significativamente en su experiencia general durante el servicio de consulta externa.

Pregunta 6

En la Tabla 21 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 6 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 13.

Tabla 21. Pregunta 6

¿Cómo calificaría la comunicación del personal de la unidad de consulta hacia usted durante su visita?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Excelente	14	40%
Buena	18	51%
Regular	3	9%
Mala	0	0%
TOTAL	35	100%

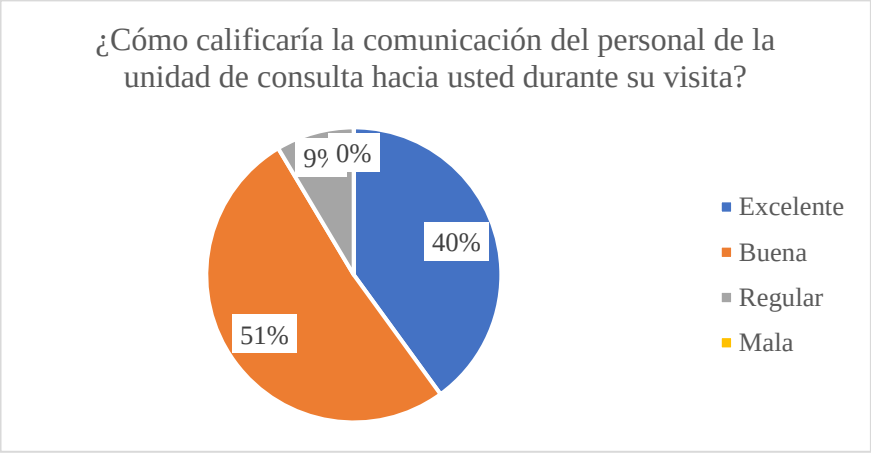


Figura 13. Gráfica de la pregunta 6

Interpretación

La mayoría de los encuestados, un 91% en total, calificaron positivamente la comunicación del personal de la unidad de consulta durante su visita. un 40% la consideró "excelente", mientras que un 51% la calificó como "buena". Solo un pequeño porcentaje, un 9%, la percibió como "regular". No hubo respuestas que indicaran una calificación de "mala". Es decir que la comunicación del personal de la unidad de consulta fue mayormente efectiva y satisfactoria para la mayoría de los encuestados, con una amplia mayoría combinada de un 91% entre las calificaciones "excelente" y "buena".

Pregunta 7

En la Tabla 22 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 7 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 14.

Tabla 22. Pregunta 7

¿Considera que las instalaciones de la Unidad de Consulta Externa están adecuadamente equipadas para brindar una atención eficiente y de calidad?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Sí	35	100%
No	0	0%
TOTAL	35	100%

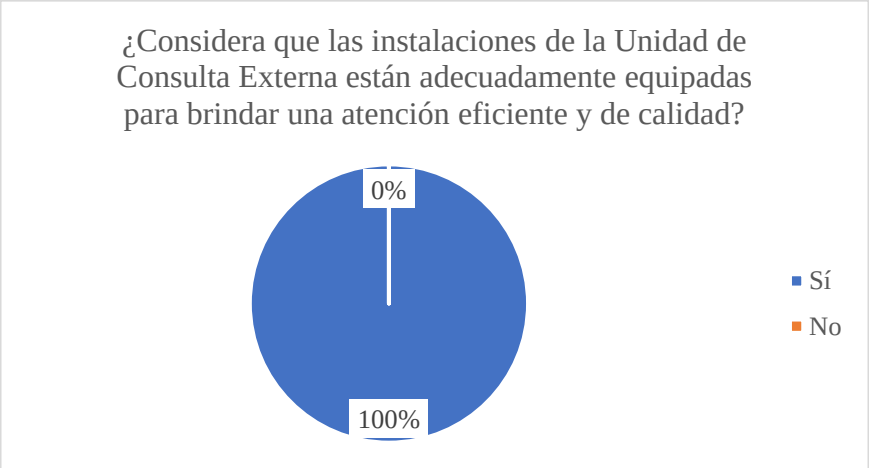


Figura 14. Gráfica de la pregunta 7

Interpretación

El 100% de los encuestados, consideraron que las instalaciones de la Unidad de Consulta Externa estaban adecuadamente equipadas para brindar una atención eficiente y de calidad. Esto sugiere una percepción general positiva por parte de los encuestados sobre la preparación y la calidad de las instalaciones para atender sus necesidades médicas.

Pregunta 8

En la Tabla 23 se representa lo datos acumulados referidos a la pregunta 8 con su respectivo gráfico de pastel referenciado en la Figura 15.

Tabla 23. Pregunta 8

¿Cuál es su nivel de satisfacción con los servicios proporcionados en la Unidad de Consulta?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Muy satisfecho	11	31%
Satisfecho	17	49%
Neutral	7	20%
Insatisfecho	0	0%
Muy insatisfecho	0	0%
TOTAL	35	100%

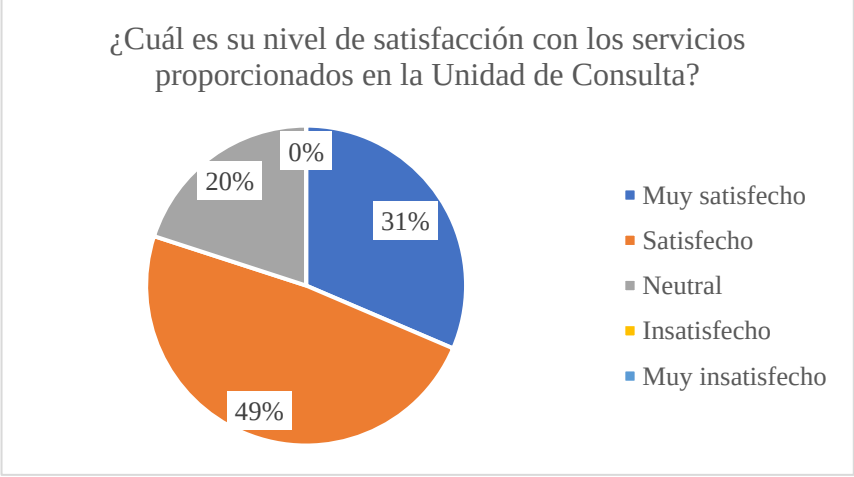


Figura 15. Gráfica de la pregunta 8

Interpretación

Según los resultados recopilados, la mayoría de los encuestados expresaron un nivel elevado de satisfacción con los servicios proporcionados en la unidad de consulta. Un 31% indicó estar "muy satisfecho", mientras que un 49% manifestó estar "satisfecho". Además, un 20% se mostró "neutral" en cuanto a su nivel de satisfacción. no se registraron respuestas de "insatisfecho" o "muy insatisfecho". Esto sugiere que la gran mayoría de los encuestados tuvo una experiencia positiva o al menos neutral con los servicios brindados en la unidad de consulta.

Pregunta 9

Tabla 24. Pregunta 9

¿Recomendaría el hospital a otras personas basándose en su experiencia?	N° de Encuestados	% Porcentaje
Sí	35	100%
No	0	0%
TOTAL	35	100%

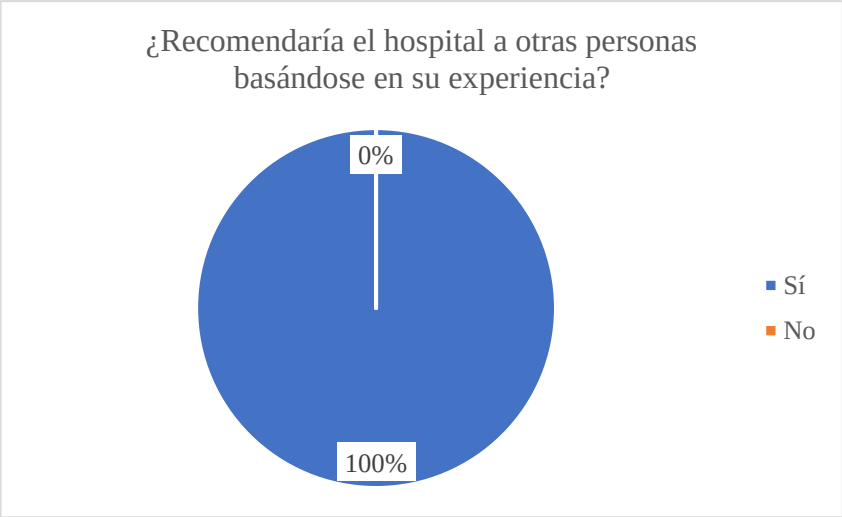


Figura 16. Gráfica de la pregunta 9

Interpretación

Según los resultados de la encuesta, todos los pacientes, es decir, el 100%, expresaron su disposición a recomendar el hospital a otras personas basándose en su experiencia. Este hecho sugiere que, a pesar de las preocupaciones previas sobre los tiempos de espera, los pacientes están satisfechos con el servicio de consulta externa y consideran que ha contribuido significativamente a mejorar su estado de salud. Esta alta tasa de recomendación refleja una aceptación positiva por parte de los pacientes hacia los servicios hospitalarios ofrecidos.

3.7 Problemas relacionados al servicio de consulta externa

Para identificar los problemas en la unidad de consulta externa, se llevaron a cabo múltiples visitas al hospital y se aplicaron encuestas a los pacientes. Además, se realizaron mediciones de tiempos para determinar qué elementos del proceso consumen más tiempo. Posteriormente, se procedió a identificar las causas raíz de estos problemas, utilizando el diagrama de Ishikawa.

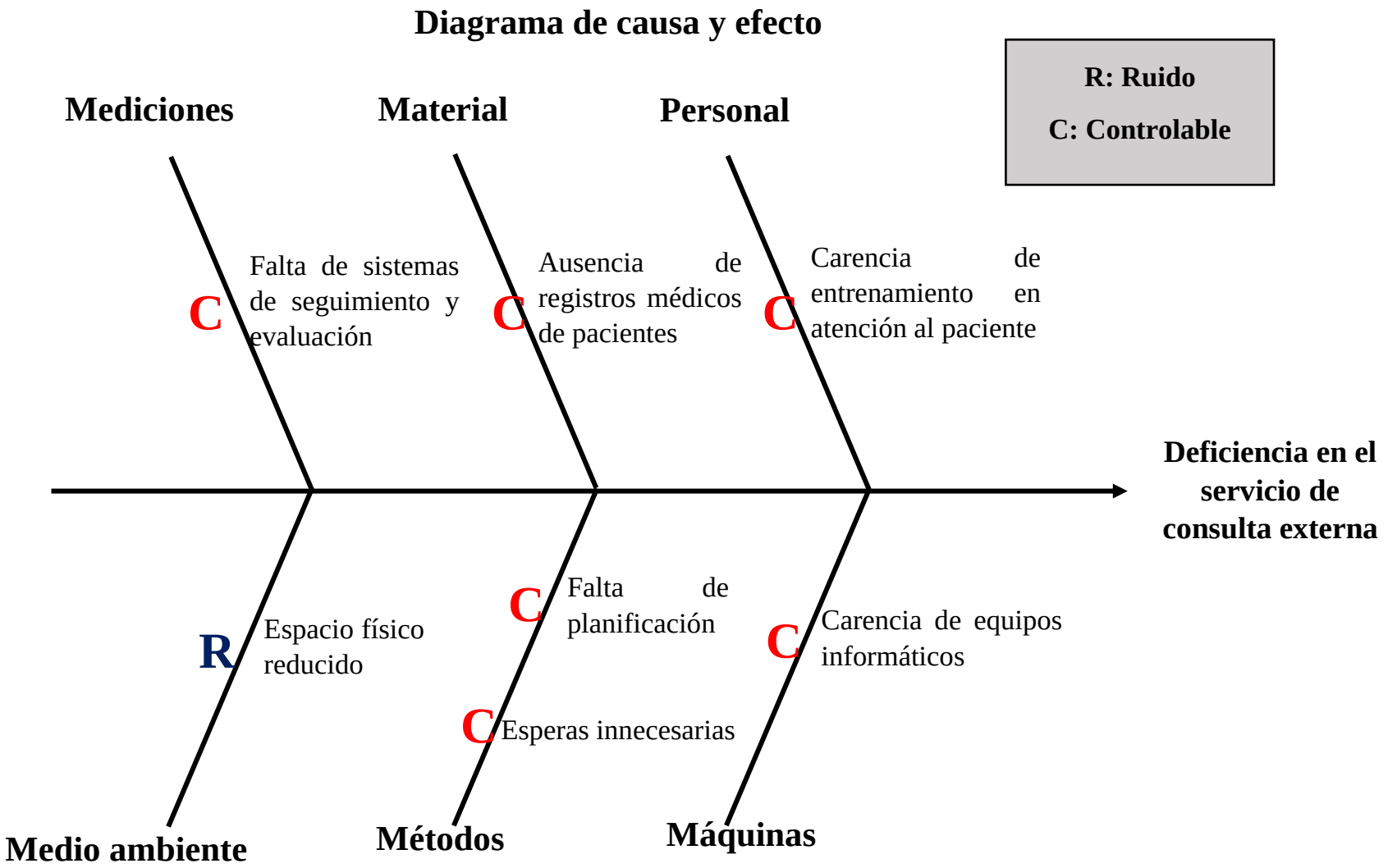


Figura 17. Diagrama causa y efecto

En la figura 17 se representa el diagrama de Ishikawa que analiza las causas de la deficiencia en la atención al paciente en el servicio de consulta externa, se seleccionaron causas específicas que representan áreas críticas de mejora. Dentro de las 6M en la categoría de mediciones, se destacó la falta de sistemas de seguimiento y evaluación. Esta elección se hizo debido a la importancia de contar con mecanismos formales e indicadores para monitorear y evaluar continuamente la calidad de la atención.

En cuanto a material, se identificó la ausencia de registros médicos de pacientes como una causa relevante, debido a la ausencia de la misma, genera dificultades en la retroalimentación entre el paciente y el médico, debido a que no se dispone de información previa sobre la atención médica del paciente. Para personal se asignó la carencia de entrenamiento en atención al paciente en base a la interacción entre el personal de guardia y los pacientes.

Para la categoría de medio ambiente, se identificó el espacio físico reducido. Esta elección se fundamentó en la influencia directa que tiene la sala de espera, dado que la mayoría de los pacientes suelen venir acompañados por una o más personas y los asientos disponibles suelen ocuparse con facilidad, lo que ocasiona que los nuevos pacientes que llegan deben esperar en áreas que no están destinadas para la unidad de consulta externa.

En método, la falta de planificación se evidenció que no existe un proceso estandarizado para llevar un control óptimo en los tiempos puesto que el agravante principal es la siguiente causa que son los tiempos innecesarios ya que la mala gestión del tiempo por parte del personal médico puede conducir a retrasos hacia la atención directa del paciente y a una disminución de la calidad de la misma generando conflictos y tensiones entre los pacientes. En relación a las máquinas, se centraron en la carencia de equipos informáticos como computadoras en el área de recepción y en el consultorio.

Mediante el diagrama de Ishikawa se obtuvo la información de causas y efecto mediático de la deficiencia en el servicio de consulta externa, con el fin de analizar el servicio y mejorar la calidad de este para que se reduzcan las peticiones quejas y reclamos, aumentando la eficacia del servicio y mejorando la imagen de la institución.

3.7.1 Identificación de las causas controlables y de ruido

En la Tabla 25 se justifica los diferentes términos seleccionados como controlable y ruido.

Tabla 25. Causas controlables y de ruido

Causas		Factor	Justificación
Mediciones	Falta de sistemas de seguimiento y evaluación	C: Controlable	Al implementar sistemas y procedimientos para establecer mecanismos efectivos de seguimiento y evaluación. Se pueden desarrollar herramientas de registro, protocolos de seguimiento y procesos de evaluación para monitorear la calidad de la atención, identificar áreas de mejora y medir el cumplimiento de los estándares de atención.
Material	Ausencia de registros médicos de pacientes	C: Controlable	Puede enfrentarse mediante la implementación de sistemas electrónicos de gestión de registros médicos. Establecer protocolos para mantener registros completos y actualizados de cada paciente complementa estas acciones, contribuyendo así a mejorar.
Personal	Carencia de entrenamiento en atención al paciente	C: Controlable	En base a la implementación de programas de capacitación dirigidos al personal de guardia, promoviendo la comunicación efectiva y el servicio al paciente.
Medio ambiente	Espacio físico reducido	R: Ruido	Debido a las limitaciones para modificar el entorno físico de forma inmediata o integral. Aunque un espacio más amplio y cómodo sería ideal, restricciones presupuestarias o reglamentarias pueden dificultar su expansión o modificación, a pesar de aquello, existen acciones que pueden ser implementadas para optimizar su utilización como la reorganización del mobiliario.
Métodos	Tiempos prolongados de espera	C: Controlable	Enfocarse en la implementación de medidas para reducir los tiempos de espera, al igual que realizar mejoras en la gestión de citas y en la eficiencia del proceso de servicio de consulta externa son acciones clave.
	Falta de planificación	C: Controlable	Con una óptima organización y gestión de los recursos disponibles. La implementación de estrategias de programación más eficientes y el establecimiento de protocolos claros, son pasos fundamentales para mejorar los procesos de atención.
Máquinas	Carencia de equipos informáticos	C: Controlable	Mediante la implementación de sistemas de información y adquisición de equipos constituye una mejora para la gestión de los datos e historial del paciente.

3.8 Selección de la metodología

La Tabla 26 ofrece una comparativa de metodologías óptimas para mejorar la atención en el servicio de consulta externa.

Tabla 26. Selección de la metodología

Metodología	Descripción	Ventajas	Desventajas	Impacto en el tiempo de atención y satisfacción del paciente	Justificación de la selección
Lean Healthcare	Metodología de gestión que se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos en el cuidado de la salud. Basado en los principios Lean adaptados al entorno sanitario [31].	- Mejora continua y reducción de desperdicios. - Incrementa la eficiencia operativa. - Fácil de implementar progresivamente.	- Requiere un cambio cultural. - Necesita compromiso y participación activa de todo el personal.	Conveniente en el sentido de mejorar el tiempo de atención y optimizar procesos, llevando consigo la satisfacción del paciente al reducir esperas y mejorar la calidad del servicio.	Es la más adecuada para optimizar los tiempos debido a su enfoque en la eliminación de desperdicios, mejora continua, y facilidad de implementación progresiva, lo cual es crucial en el entorno hospitalario.
Six Sigma	Se basa en datos que busca reducir la variabilidad y defectos en los procesos a través de la mejora continua y el control estadístico. Utiliza herramientas estadísticas para identificar y eliminar causas de errores [31].	- Reducción de errores y variabilidad. - Mejora la calidad del servicio. - Enfoque estructurado y basado en datos. - Promueve la toma de decisiones informada.	- Complejo y costoso de implementar. - Requiere personal altamente capacitado y formación especializada. - Adecuado para procesos industriales que sanitarios.	Su complejo sistema de aplicabilidad y costo de implementación son elevados al igual de requerir personal altamente capacitado, siendo así la no conveniencia en su uso.	Se descartó debido a su complejidad y costo asociado. Además, requiere personal altamente capacitado, lo cual puede representar una limitación en el contexto del Hospital Básico Privado San Bartolomé.
Total Quality Management (TQM)	Enfoque en la calidad total mediante la participación de todos los miembros de la organización. Se centra en la satisfacción del cliente y la mejora continua [31].	- Enfoque en la calidad en cada nivel de la organización. - Fomenta la participación y el compromiso del personal.	- Requiere un cambio cultural significativo y sostenido. - Aplicabilidad a largo plazo. - Implementación puede ser extensa y compleja.	No conviene dado que la implementación suele ser extensa y compleja en la búsqueda de la calidad total al igual que lo hace complicado mantener a largo plazo.	Se excluyó dicha metodología por el tiempo de aplicación y el requerimiento de un cambio cultural significativo, que puede ser complejo de implementar y sostener en el tiempo en un entorno hospitalario

3.9 Desperdicios de Lean Healthcare identificados en el proceso de servicio

Al analizar cada elemento del proceso de servicio, se percató de que existe factores identificados como desperdicios que generan problemas o inconvenientes en el transcurso del servicio, tomando como referencia de la Tabla 25.

Las causas previamente analizadas ayudaron a proporcionar mayor información para obtener de esta manera los desperdicios clave dentro del proceso, de tal forma que en la Tabla 27 se realizó una correlación de cada elemento del proceso con los 8 desperdicios que llevan una connotación en el área de la salud, de igual forma se planteó un recuadro de tipo solución, donde expresa si el elemento como tal necesita se mejorado, reducido o eliminado.

En la Tabla 28 se presenta la cuantificación de los desperdicios de cada elemento del proceso, junto con su respectivo porcentaje. Este análisis permite visualizar de manera detallada la magnitud de cada desperdicio y su impacto en el proceso general.

Tabla 27. Identificación de desperdicios

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"													
										Hospital Básico Privado "San Bartolomé"			
Área	**UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA**												
Proceso	Servicio de consulta externa												
N°	**Elementos del proceso**	**Desperdicios**									**Solución**		
		Sobre producción	**Esperas**	**Transporte innecesario**	**Sobre procesamiento**	**Inventario innecesario**	**Movimientos innecesarios**	**Defectos**	**Talento Humano**	**Manejo de la información**	**Mejorar**	**Reducir**	**Eliminar**
1	Llegar al hospital												
2	Solicitar turno para la consulta		X		X		X	X			X		
3	Asignar turno	X	X				X	X	X	X	X		
4	Dirigir hacia la sala de espera										X		
5	Permanecer en la sala de espera		X									X	
6	Llamar al paciente para la consulta		X				X			X	X		
7	Realizar diagnóstico		X	X	X		X	X		X	X		
8	Prescribir tratamiento médico	X			X	X	X	X		X	X		
9	Cobrar la consulta		X					X			X		
10	Salir del hospital												

Tabla 28. Cantidad de desperdicios

Desperdicios	Cantidad de desperdicios identificados	Porcentaje
Sobre producción	2	7%
Esperas	6	21%
Transporte innecesario	1	4%
Sobre procesamiento	3	11%
Inventario innecesario	1	4%
Movimientos innecesarios	5	18%
Defectos	5	18%
Talento Humano	1	4%
Manejo de la información	4	14%
Total	28	100%

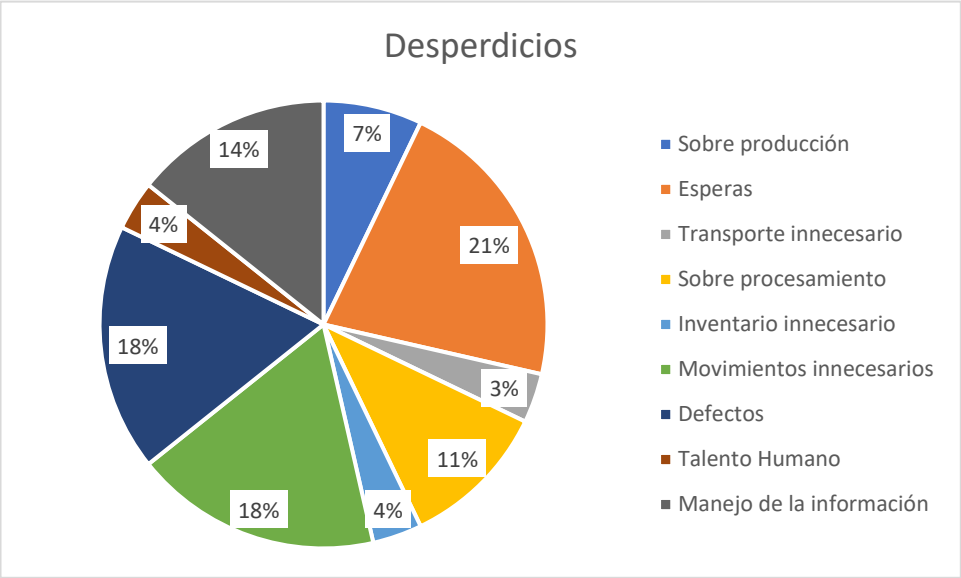


Figura 18. Desperdicios en el servicio de consulta externa

En la Figura 18 las esperas representaron el 21% de los desperdicios identificados, el 18% de los desperdicios fue atribuido a los defectos y los movimientos innecesarios, por otro lado, el manejo de la información constituyó el 14% de los desperdicios. Sobreprocesamiento asignado con un 11%, la sobreproducción representada con un 7% de los desperdicios y finalmente el transporte innecesario, l% inventario innecesario y talento humano obtuvieron el porcentaje más bajo identificado con un 4%. Considerando el porcentaje de cada uno de los desperdicios, se procedió a realizar un análisis ABC de las mismas para identificar cuales tienen mayor incidencia en el proceso.

3.9.1 Análisis ABC de los desperdicios

Una vez conocido el número total de cada desperdicio asociado al proceso de consulta externa, el siguiente paso fue clasificarlos utilizando el método de clasificación ABC.

Tabla 29. ABC de los desperdicios

Desperdicios	Cantidad	Porcentaje	% Acumulado	Categoría	% ABC
Esperas	6	21%	21%	A	71%
Movimientos innecesarios	5	18%	39%	A	
Defectos	5	18%	57%	A	
Manejo de la información	4	14%	71%	A	
Sobre procesamiento	3	11%	82%	B	22%
Sobre producción	2	7%	89%	B	
Transporte innecesario	1	4%	93%	B	
Inventario innecesario	1	4%	96%	C	7%
Talento Humano	1	4%	100%	C	

La Tabla 29 refleja el resultado obtenido mediante este método, donde la categoría A representa el 80% de los desperdicios, la categoría B abarca hasta el 95%, y finalmente, la categoría C comprende del 95% al 100% de los desperdicios. Esta categorización se empleó para identificar los desperdicios con mayor impacto.

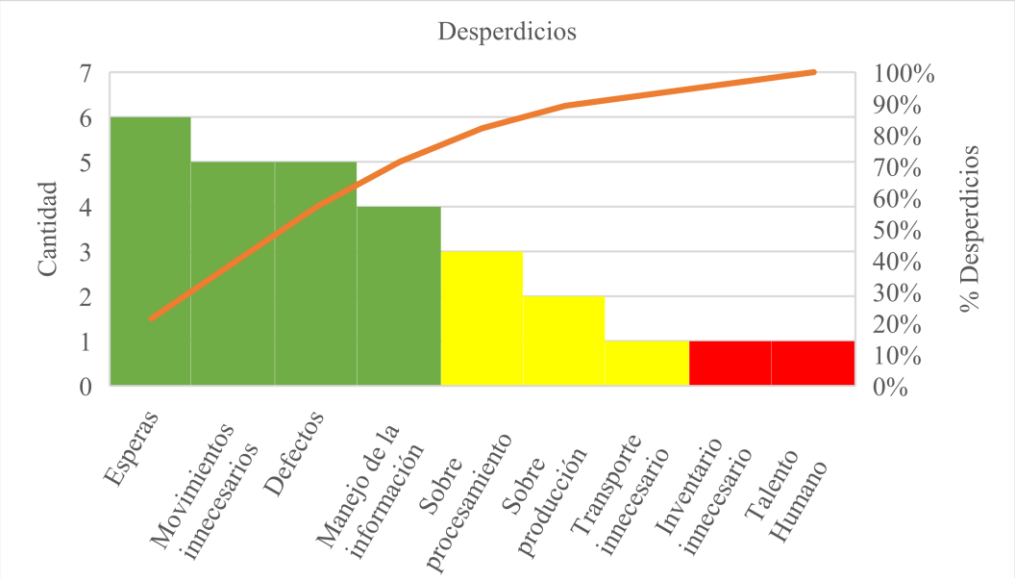


Figura 19. Representación Gráfica ABC

Mediante la representación gráfica de la Figura 19 se identificó de forma visual que en la categoría A, abarca los principales desperdicios identificados, se encontraron esperas, movimientos innecesarios, defectos y manejo ineficiente de la información. Estos representaron el 71% del total de desperdicios, con una contribución significativa a la ineficiencia del proceso.

En la categoría B, se identificaron desperdicios relacionados con el sobre procesamiento, sobre producción y transporte innecesario. Estos elementos sumaron el 22% del total, destacando áreas donde se podría optimizar la eficiencia y reducir el desperdicio de recursos. Finalmente, en la categoría C, se detectaron desperdicios de menor impacto, como inventario innecesario y subutilización del talento humano. Aunque representaron el 7% del total.

3.10 VSM Actual de la Institución

Para la elaboración del VSM se necesitó identificar el número de individuos que intervienen en el servicio de consulta externa, en este caso interviene el paciente, el guardia y el médico a cargo.

Después de realizar un análisis de los elementos del proceso y su respectiva contribución por parte de cada operario, se procedió a identificar un título adecuado para los elementos que preside cada individuo. Estos hallazgos se representaron en la Tabla 30.

Tabla 30. Asignación de individuos

Título global	Elementos del proceso	Operario	Justificación
Asignación de cita	Solicitar turno para la consulta	Guardia	En este sentido se seleccionó al guardia, por su mayor participación dado que el guardia interviene al momento que el paciente quiere solicitar el turno para la consulta, el mismo asigna el turno debido y le da las indicaciones en donde debe aguardar en la sala de espera.
	Asignar turno		
	Dirigir hacia la sala de espera		

Título global	Elementos del proceso	Operario	Justificación
Consulta	Llamar al paciente para la consulta	Médico	Se seleccionó al médico por su actividad que realiza como personal de la salud en consulta externa, por ende, es quien llama al paciente, realiza el diagnóstico pertinente con su prescripción médica dando énfasis a la mejora de salud hacia el paciente.
	Realizar diagnóstico		
	Prescribir tratamiento médico		
	Cobrar la consulta		

3.10.1 Parámetros del VSM

Valor agregado

En este punto se analizó los parámetros involucrados durante el estudio de tiempos, de tal manera en la Tabla 31 proporciona el tiempo de ciclo para la asignación de cita y consulta.

Tabla 31. Valor agregado

Elemento principal	Elementos del proceso	Tiempo de ciclo	Tiempo de ciclo total (min)	Justificación
Asignación de cita	Solicitar turno para la consulta	0,19	0,34	Dado que el paciente es quien solicita un turno al guardia debido al requerimiento de servicios de consulta externa, con ello se identifica como un elemento del proceso de genera valor
	Asignar turno	0,15		Mediante la asignación de turno, aquello permite al paciente tener un lugar dentro de la unidad de consulta externa para su debida atención con el médico tratante y una expectativa de cuándo será atendido.

Elemento principal	Elementos del proceso	Tiempo de ciclo	Tiempo de ciclo total (min)	Justificación
Consulta	Llamar al paciente para la consulta	0,19	18,86	Se presenta como valor al indicar que el paciente acude al llamado para ser atendido por el médico después de la espera
	Realizar diagnóstico	15,64		Es la razón principal por la que el paciente acude a la consulta, para recibir un diagnóstico sobre su estado de salud o dolencia presentada, es por ello que genera valor.
	Prescribir tratamiento médico	2,11		Al prescribir el tratamiento, aquello genera valor al proporcionar indicaciones al paciente los tratamientos necesarios para mejorar la condición de salud y la recuperación debida.
	Cobrar la consulta	0,92		El cobro le hace el mismo médico por lo cual se considera un elemento directo del proceso en el servicio de consulta externa, en este caso genera valor.

Valor no agregado

En el contexto de servicios el valor no agregado representa los tiempos de espera que se suscita en el proceso del servicio de consulta externa, de igual forma cabe destacar que los tiempos asociados al paciente como: ingreso, egreso y al dirigirse hacia la sala de espera. Se tomó en cuenta dado que hace referencia a tiempos que no representan cambios sustanciales en los tiempos englobados al paciente y sobre todo en el caso de estudio. En la Tabla 32 indica los tiempos que no generan valor.

Tabla 32. Valor no agregado

Valor no agregado	Tiempo (min)
Ingreso del paciente	0,24
Dirigir hacia la sala de espera	0,19
Permanecer en la sala de espera	31,81
Salida del paciente	0,17

Lead time

En el mapa de flujo de valor, el lead time representa el tiempo total desde que un paciente ingresa al hospital hasta que sale del mismo. Es crucial identificar y calcular el tiempo total enfocado en el proceso de servicio de consulta externa. Para calcular el lead time, primero se determina el tiempo total de los elementos que no generan valor (NVA), junto con el tiempo de proceso que genera valor (VA). Esta suma proporciona el lead time del servicio de consulta externa.

$$\boldsymbol{Tiempo\ VA} = 19{,}20\ minutos$$

$$\boldsymbol{Tiempo\ NVA} = 32{,}49\ minutos$$

$$\boldsymbol{Lead\ time} = VA + NVA$$

$$\boldsymbol{Lead\ time} = 19{,}20\ minutos + 32{,}49\ minutos$$

$$\boldsymbol{Lead\ time} = 51{,}69\ minutos$$

3.10.2 Gráfica del mapa de flujo de valor

En la Figura 20 se identifica la representación visual del mapa de flujo de valor para el servicio de consulta externa. Este diagrama proporciona una visión completa de cómo se desarrolla el proceso. Se pueden identificar claramente cada etapa del proceso, incluidas el número del individuo responsable de cada etapa, así como los tiempos de espera y los tiempos de valor agregado. Además, se destaca el estallido Kaizen como desperdicios para posteriormente seleccionar las herramientas Lean pertinentes para optimizar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido a los pacientes.

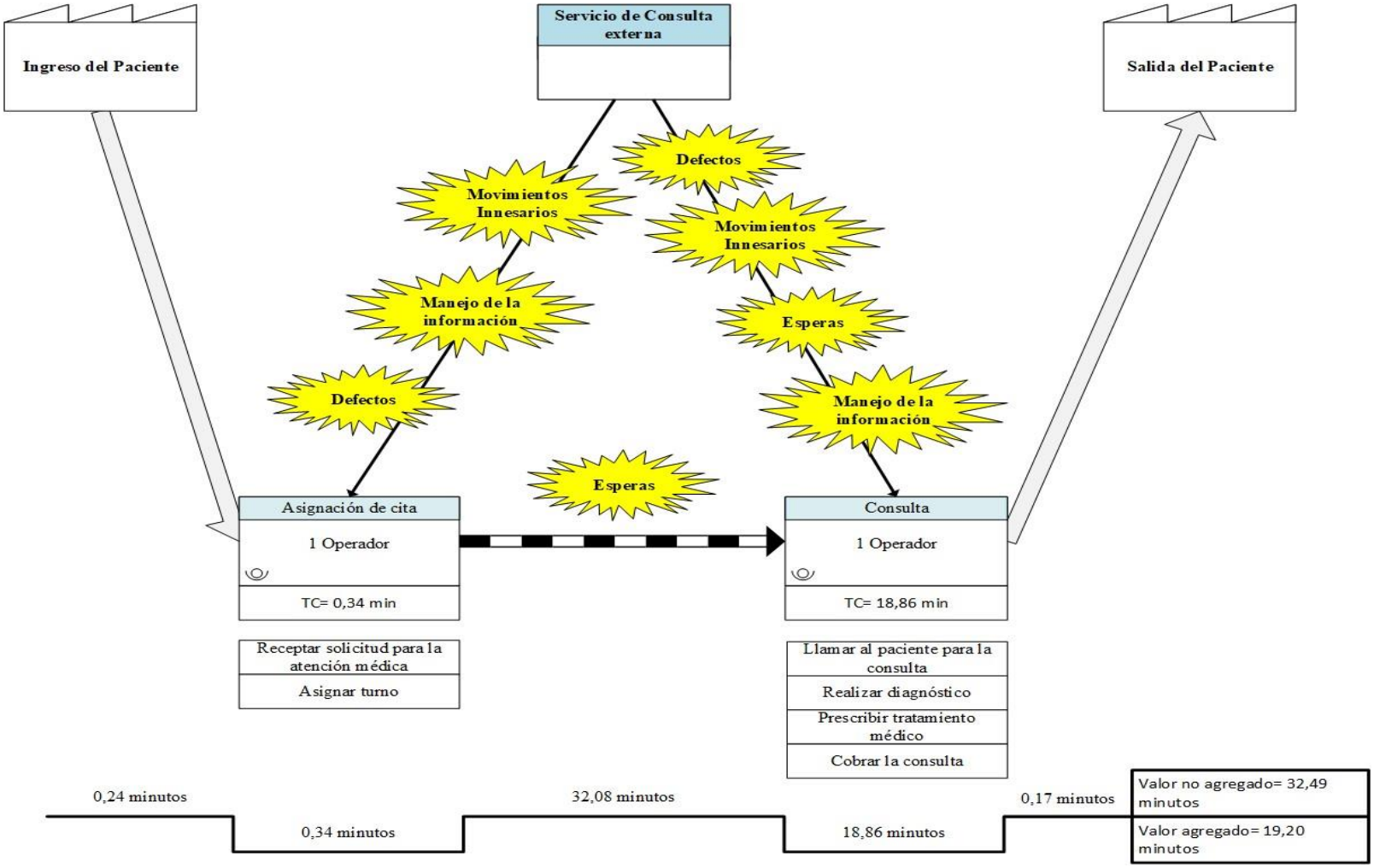


Figura 20. VSM actual del servicio de consulta externa

3.10.3 Análisis de los desperdicios

Se realizó una identificación de desperdicios Lean Healthcare en el servicio de consulta externa que se puede observar en la Tabla 31, de esta forma se analizó los desperdicios de cada elemento del proceso mediante el método de clasificación ABC que se indica en la Tabla 32, donde se integraron los desperdicios con mayor relevancia para el caso de estudio como son los tiempos de atención, siendo así se presentaron 4 desperdicios tales como: esperas, movimientos innecesarios, defectos y manejo de la información, a continuación se explica las razones del porque tienen mayor incidencia contra los demás desperdicios.

- **Esperas**

En la unidad de consulta externa, las esperas son una fuente importante de frustración para los pacientes y representan un obstáculo para la eficiencia del sistema de atención médica. Se identificó que las esperas pueden surgir en múltiples elementos del proceso como el tiempo que toma el paciente para su consulta, la espera del médico para que un paciente requiera los servicios de atención médica.

Específicamente en el area donde el paciente permanece sentado, se registra la mayor cantidad de esperas, particularmente en tiempo que resguarda el paciente para su consulta. Esta demora se debe a la carencia de un sistema estandarizado para el control y asignación de citas, ayudando de tal forma que los pacientes lleguen en el momento asignado o previamente seleccionado y no sea necesario la espera excesiva. La implementación de un sistema eficiente de gestión de citas contribuiría significativamente a reducir el tiempo de espera en la sala de espera, mejorando así el flujo de pacientes y su pronta atención.

Es fundamental abordar de manera efectiva las esperas en la unidad de consulta externa para mejorar la experiencia del paciente y optimizar la eficiencia del sistema. Al minimizar las esperas, no solo se mejora la satisfacción del paciente, sino que también se garantiza una atención médica más oportuna y efectiva, promoviendo así un entorno de atención de salud más eficiente y centrado en el paciente.

- **Movimientos innecesarios**

Al solicitar y asignar turnos, los movimientos innecesarios ocurren cuando no hay una comunicación efectiva entre el personal administrativo y médico. Por ejemplo, cuando existe una gran afluencia de pacientes que solicitan un turno para la consulta el guardia asigna los turnos pertinentes, pero no se percata que el horario del médico a cargo no está sincronizado con la disponibilidad de citas, los pacientes pueden ser asignados a momentos en los que el médico no está presente, lo que requiere reprogramación y a su vez genera movimientos innecesarios.

Cuando se llama a un paciente para su consulta, en ocasiones el médico sale de su consultorio para recibirlo, lo cual implica un movimiento innecesario por parte del profesional de la salud. Asimismo, durante el proceso de diagnóstico, se ha observado que el médico no tiene acceso rápido y completo a la información relevante del paciente. Si la información médica no está bien organizada, si se requiere que los médicos busquen en múltiples sistemas o archivos físicos para obtener los datos necesarios, esto podría resultar en movimientos innecesarios dentro del consultorio y retrasos en el proceso de diagnóstico.

Finalmente, al momento de prescribir el tratamiento médico, el mismo médico suele mencionar que dispone de los fármacos y se encarga de traerlos, generando así tiempos de espera para los siguientes pacientes, así como movimientos innecesarios dentro del consultorio.

- **Defectos**

Los defectos en el momento de solicitar y asignar turnos, surgen si no hay un sistema centralizado y eficiente para gestionar las citas, el guardia es quien realiza la asignación de citas y su trabajo como tal no está correctamente englobado para la tarea en sí, enfrentándose a problemas y equivocaciones en la asignación.

Al realizar la asignación de turnos, llamar a los pacientes para las consultas, diagnóstico y prescripción de tratamientos médicos. Se presentó el desperdicio en el manejo de la información. Esto se reflejó en las citas mal asignadas por parte del guardia, las llamadas prematuras o tardías para las consultas, comunicación deficiente

entre el guardia y el médico tratante, dificultades para acceder a información relevante del paciente durante el diagnóstico.

- **Manejo de la información**

Al realizar la asignación de turnos, llamar a los pacientes para las consultas, diagnóstico y prescripción de tratamientos médicos, se presentó el desperdicio en el manejo de la información. Esto se reflejó en las citas mal asignadas por parte del guardia, las llamadas prematuras o tardías para las consultas, comunicación deficiente entre el guardia y el médico tratante, dificultades para acceder a información relevante del paciente durante el diagnóstico y prescripciones de tratamiento inadecuadas debido a la falta de registros médicos.

3.11 Selección de las Herramientas de Lean Healthcare

En este apartado se detalla las herramientas de Lean Healthcare seleccionadas para la optimización de los tiempos de atención al paciente, considerando los diferentes problemas que reflejan el servicio de consulta externa y las investigaciones realizadas en la fundamentación teórica, se determinó en la Tabla 4 la representación de las herramientas Lean que son aplicables en el campo de la salud, aquellas herramientas proporcionan la equivalencia en los resultados que se obtuvieron en dichos casos de estudio como es la reducción de tiempo de espera, mejorar la satisfacción del paciente, mejora en la productividad, reducción de costes y del tiempo de respuesta.

Las herramientas en cuestión son:

- Mapa de Flujo de Valor
- Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar
- Trabajo Estandarizado
- 5S
- Kaizen
- Gestión Visual

- Kanban

A partir de las 7 herramientas de Lean Healthcare, se optó por escoger las herramientas de mejora y de seguimiento, con la finalidad de aplicar una correlación con los 4 desperdicios que se identificaron para el caso de estudio a partir del análisis ABC en la Tabla 29. Esto se llevó a cabo para generar el alcance de los escenarios propuestos y determinar las herramientas Lean Healthcare aplicables para la optimización de tiempos de espera. Para esto, se muestra la Tabla 33 que identifica la correlación entre las herramientas y los desperdicios mediante la técnica de semaforización.

Tabla 33. Correlación de herramientas y desperdicios

	Herramientas					
Desperdicios Lean Healthcare	**Trabajo Estandarizado**	**5S**	**Kaizen**	**DMAIC**	**Gestión Visual**	**Kanban**
Esperas						
Movimientos innecesarios						
Defectos						
Manejo de la información						

Relación baja Relación media Relación alta

En la Tabla 33 se identificó que las esperas predominan el trabajo estandarizado, Kaizen y Kanban, se enfocan en estandarizar, optimizar el proceso y mejorar continuamente el flujo de trabajo y utilizar señales. En el caso de movimientos innecesarios las herramientas trabajo estandarizado, 5S y DMAIC, se enfocan en estandarizar procesos, organizar el área de trabajo, identificar y eliminar causas de movimientos innecesarios.

La herramienta DMAIC y trabajo estandarizado fueron las únicas herramientas con una relación alta en la reducción de defectos. 5S, Kaizen y Gestión visual tuvieron una relación media, ya que pueden contribuir a reducir defectos, pero no es su enfoque principal. Mientras que la herramienta Kanban presentaron una relación baja, ya que no se relaciona directamente en la reducción de defectos.

5S y Kanban mostraron una relación alta con la mejora del manejo de la información, al mejorar continuamente los flujos de trabajo y controlar el flujo de información. Mientras que trabajo estandarizado, Kaizen, DMAIC y Gestión visual presentaron una relación media, dado que su metodología tiene una relación no tan predominante en el manejo de la información.

3.11.1 Método de factores ponderados

Se aplicó la metodología de factores ponderados para determinar la herramienta Lean Healthcare más óptima para mejorar el tiempo de atención al paciente en la unidad de consulta externa. A continuación, se detallan los pasos específicos que condujeron a este resultado.

Paso 1: Realizar una lista de factores

- **Eficacia**

Con el objetivo de evaluar la efectividad de la herramienta que tenga mayor impacto en la reducción de los desperdicios identificados. Una herramienta más eficaz actúa puntualmente en la optimización del proceso y la reducción de los tiempos de atención al paciente.

- **Facilidad de la implementación**

Con el objetivo de determinar qué tan fácil o difícil es implementar la herramienta, considerando factores como la complejidad del proceso, la resistencia al cambio, tiempo y recursos para la implementación.

- **Impacto en la calidad del servicio**

Con el propósito de evaluar como la implementación de cada herramienta puede mejorar la calidad del servicio de consulta externa que se brinda hacia los pacientes, si la herramienta tiene un mayor impacto positivo en la calidad del servicio, aquello favorecerá en la satisfacción del paciente.

- **Costo asociado**

Con el objetivo de considerar los costos relacionados con la implementación de una herramienta, ya sea costos de capacitación, adquisición de recursos, contratación de personal experto, entre otros. Al tener menor costo constituye a ser atractivo en el punto de vista presupuestario y asignación de recursos.

Paso 2: Asignación de ponderación a cada factor

En la Tabla 34 se realizó la tabla de enfrentamiento para determinar la importancia relativa de cada factor con respecto a otro.

Tabla 34. Tabla de enfrentamiento

Factor	Eficacia	Facilidad de implementación	Impacto en la calidad del servicio	Costo asociado	Conteo	Ponderación
Eficacia	X	4	4	5	13	36%
Facilidad de implementación	3	X	3	3	9	25%
Impacto en la calidad del servicio	3	2	X	4	9	25%
Costo asociado	1	2	2	X	5	14%
Total					36	100%

Después de realizar la ponderación con un pedo de 1 al 5 en relación a cada factor, en la Tabla 35, se muestra los porcentajes obtenidos con la justificación pertinente.

Tabla 35. Ponderación de cada factor

Factor	Ponderación (%)	Justificación
Eficacia	36	Se asignó con el mayor peso debido a que la eficacia de una herramienta representa la base puntual en la reducción de desperdicios y la optimización del proceso de servicio.
Facilidad de la implementación	25	Se otorgó un peso importante, considerando que una herramienta de implementación compleja podría encontrarse con resistencia, demoras y desafíos prácticos para el caso de estudio.
Impacto en la calidad del servicio	25	Se consideró un peso importante como factor clave para identificar si la herramienta tiene la principal función en mejorar la calidad del servicio y la satisfacción del paciente
Costo asociado	14	Aunque es importante considerar los costos asociados para la implementación de una herramienta, se le asignó un peso menor, por la eficacia y el impacto en la calidad que son más prioritarios en el caso de estudio

Paso 3: Escala de calificación

Mediante la Tabla 36 se utilizó una escala de calificación que permite evaluar de manera más precisa y cuantitativa el desempeño de cada herramienta frente a los factores previamente seleccionados.

Tabla 36. Escala de calificación [32]

Escala	No importante	Poco importante	Neutral	Importante	Muy importante
Calificación	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10

Paso 4: Calificación de las herramientas en relación a los factores

Se evaluó las herramientas con los desperdicios que tuvieron una correlación alta basándose en la Tabla 33, con la finalidad de aplicar la calificación correspondiente en función a la ponderación de cada factor analizado.

Esperas

En la Tabla 37 se muestra la matriz de factores ponderador con el desperdicio de esperas.

Tabla 37. Matriz de factores ponderados para esperas

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"			**Hospital Básico Privado San Bartolomé**	
Selección de la herramienta de mejora				
Proceso	Servicio de consulta externa			
Desperdicio	Esperas			
Factores	**Herramientas de mejora**			
	Ponderación	Trabajo estandarizado	Kaizen	Kanban
Eficacia	36%	9	9	8
Facilidad de implementación	25%	7	6	7
Impacto en la calidad del servicio	25%	8	8	7
Costo asociado	14%	8	7	8
Total	**100%**	**8,11**	**7,72**	**7,5**

Tras el desarrollo de la matriz para identificar la herramienta óptima para el desperdicio de esperas, en la Tabla 37 se muestra que el trabajo estandarizado recibió la puntuación más alta con un total de 8,11. Aquello se debe a que la herramienta tiene un mayor impacto directo en la reducción de tiempos de espera, al establecer procedimientos claros y eficientes.

Movimientos incensarios

En la tabla 38 se muestra la matriz de factores ponderador con el desperdicio de movimientos innecesarios.

Tabla 38. Matriz de factores ponderados para movimientos innecesarios

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"			**Hospital Básico Privado San Bartolomé**	
Selección de la herramienta de mejora				
Proceso	Servicio de consulta externa			
Desperdicio	Movimientos innecesarios			
Factores	**Herramientas de mejora**			
	Ponderación	Trabajo estandarizado	5S	DMAIC
Eficacia	36%	9	8	9
Facilidad de implementación	25%	7	8	6
Impacto en la calidad del servicio	25%	8	7	8
Costo asociado	14%	8	9	7
Total	**100%**	**8,11**	**7,89**	**7,72**

Mediante el uso de la matriz de factores ponderados, en la Tabla 38 se muestra que el trabajo estandarizado recibió la puntuación más alta con un total de 8,11. Esto se debe a que la herramienta tiene una mayor incidencia en la reducción de movimientos incensarios debido a que se aplica de manera más clara y optima los flujos de trabajo y las actividades del personal de la unidad de consulta externa.

Defectos

En la Tabla 39 se muestra la matriz de factores ponderador con el desperdicio de defectos, en este caso únicamente se identificó dos herramientas que tenían relación alta en función al desperdicio. Igualmente es necesario aplicar la matriz para determinar cuál herramienta tiene mayor repercusión.

Tabla 39. Matriz de factores ponderados para defectos

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"			**Hospital Básico Privado San Bartolomé**
Selección de la herramienta de mejora			
Proceso	Servicio de consulta externa		
Desperdicio	Defectos		
Factores	**Herramientas de mejora**		
	Ponderación	Trabajo estandarizado	DMAIC
Eficacia	36%	8	9
Facilidad de implementación	25%	8	7
Impacto en la calidad del servicio	25%	9	9
Costo asociado	14%	8	6
Total	**100%**	**8,25**	**8,08**

En la Tabla 39 se presentó que la herramienta trabajo estandarizado surgió como la opción más óptima para abordar el desperdicio de defectos en la unidad de consulta externa. Esta decisión se sustenta en las altas calificaciones que obtuvo el Trabajo Estandarizado en los factores como de eficacia, facilidad de implementación e impacto en la calidad del servicio, reflejando así su capacidad para reducir defectos al estandarizar el proceso y minimizar la variabilidad.

Si bien DMAIC es una herramienta que actúa directamente en reducir los desperdicios desde la raíz, el costo asociado y la facilidad de implementación es más complejo determinando una reducción en la puntuación en comparación con el trabajo estandarizado.

Manejo de la información

En la Tabla 40 se muestra la matriz de factores ponderador con el desperdicio de defectos, en este caso únicamente se identificó dos herramientas que su relación es consecuente para la intervención en el desperdicio.

Tabla 40. Matriz de factores ponderados para manejo de la información

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"			**Hospital Básico Privado San Bartolomé**
Selección de la herramienta de mejora			
Proceso	Servicio de consulta externa		
Desperdicio	Manejo de la información		
Factores	**Herramientas de mejora**		
	Ponderación	5S	Kanban
Eficacia	36%	9	8
Facilidad de implementación	25%	8	8
Impacto en la calidad del servicio	25%	9	9
Costo asociado	14%	7	8
Total	**100%**	**8,47**	**8,25**

Dando énfasis en la Tabla 40, la herramienta más adecuada es el 5S con una puntuación total de 8,47. Se optó por el más adecuado dado a su relación en la eliminación de desorden y la estandarización de elementos del proceso, lo que conlleva a una gestión más efectiva de la información. Aunque la herramienta Kanban igualmente es una herramienta valiosa, el 5S sobresale en términos de su capacidad para promover un cambio cultural y duradero en la unidad de consulta externa.

3.12 Propuesta de mejora

La simulación presenta una visión más amplia de la situación que atraviesa los sistemas de salud, es por ello que la finalidad del proyecto de investigación es el uso del software FlexSim como punto cable para identificar los problemas asociados en el tiempo de atención al paciente y con ello realizar los debidos cambios de mejora con la implementación de las herramientas Lean Healthcare seleccionados en los puntos anteriores. De esta manera FlexSim lleva consigo una extensión propia para procesos de cuidado de salud adecuados para hospitales.

3.12.1 Elaboración de la simulación

Primero: Se realizó el levantamiento del esquema estructural de la unidad de consulta externa y sus alrededores como propósito de acercarse a la realidad, se utilizó el programa AutoCAD 2024. En la Figura 21 se muestra el layout de la primera planta del Hospital donde se encuentra la unidad de consulta externa.

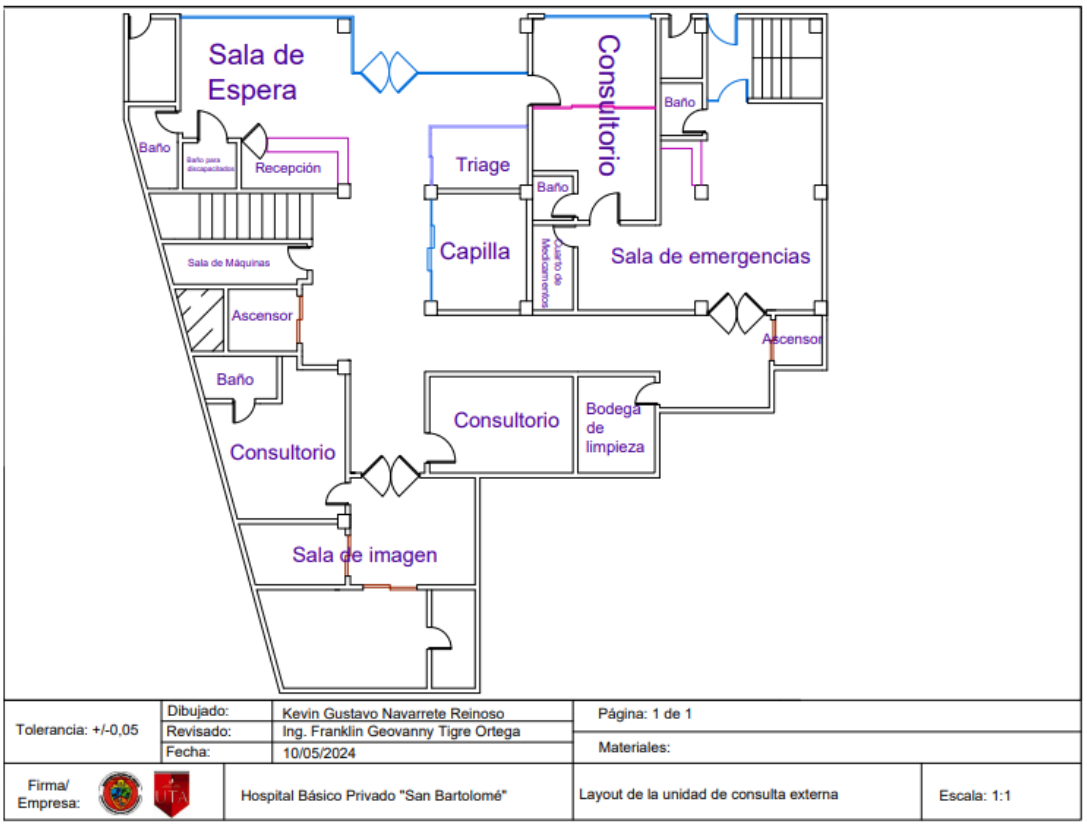


Figura 21. Layout unidad de consulta externa

Dentro de la interfaz del software FlexSim existe la extensión denominada Healthcare es allí donde se ingresó los diferentes gráficos y levantamiento de las estructuras del primer piso del hospital. En la Figura 22 se identifica la posición en donde se debe ingresar a la extensión.

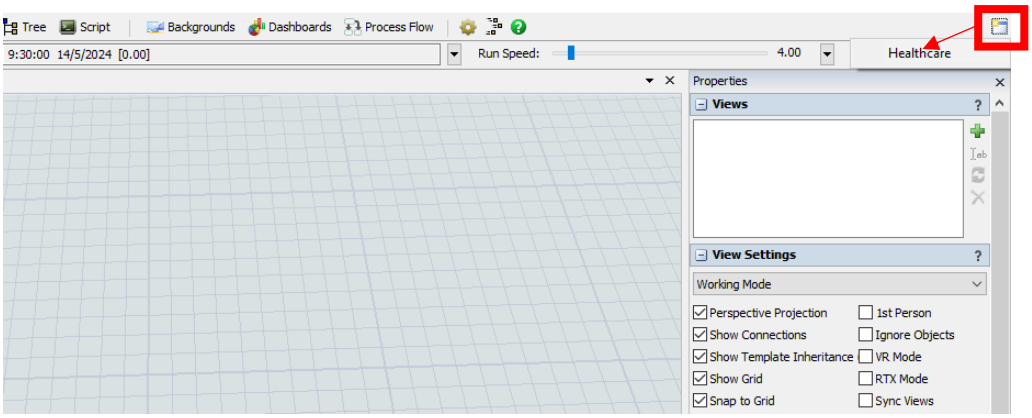


Figura 22. Extensión FlexSim Healthcare

Por consiguiente, se levantó las paredes y elementos relacionados que se encuentra en el sistema original del hospital tal cual se muestra en la Figura 23.

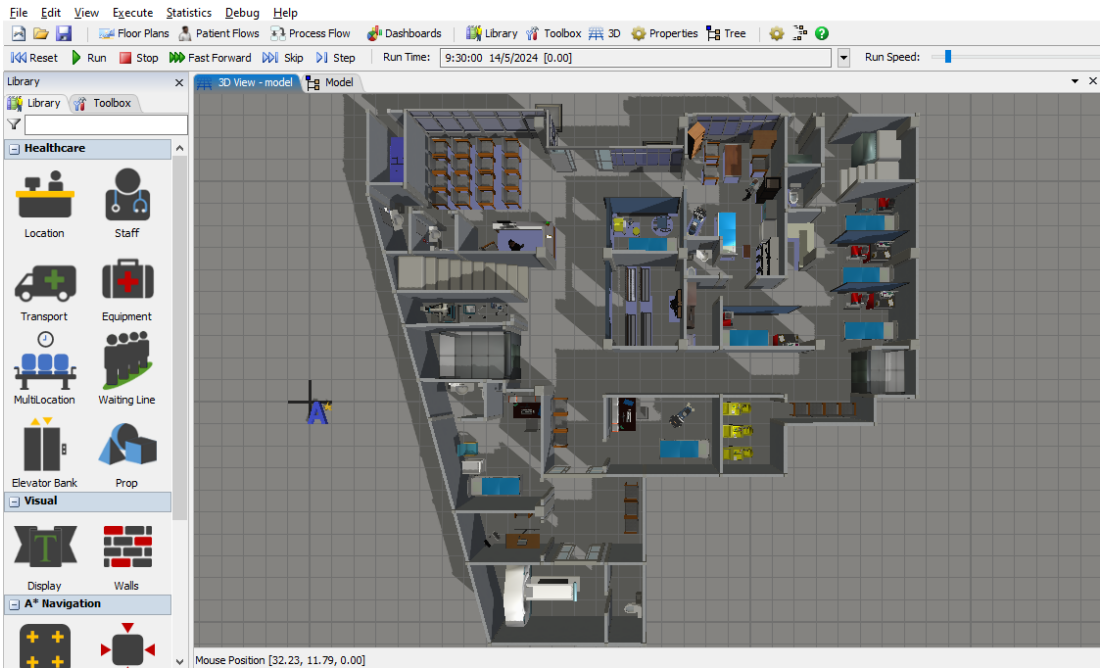


Figura 23. Vista superior del primer piso del Hospital

Se agregó las dos personas (staff) principales de la unidad de consulta externa que es el guardia y el médico, igualmente en la Figura 24 se muestra el área delimitada para la unidad de consulta externa.



Figura 24. Área de la unidad de consulta externa

La Figura 24 se encuentra los elementos principales para la simulación, en este caso son 2 queues, uno identificado como entrada y el otro como salida, se utilizaron para la creación de pacientes.

En este punto se analizó la forma en como entra el paciente y como se dirige a las diferentes áreas como la recepción, sala de espera, consultorio y la salida del paciente como tal. Se implementó el icono denominado A* Navigator que ayuda a delimitar los espacios y elementos para que en la simulación los pacientes no atraviesen las paredes y elementos cercanos con la virtud de identificar los nodos en la dirección de viaje y determinar qué dirección es lo más optimo. Cabe destacar que al seleccionar los elementos lleva consigo una sombra de color celeste identificado como un área delimitada que no se puede traspasar, en la Figura 25 se manifiesta el icono y la ventana para seleccionar los elementos delimitantes.

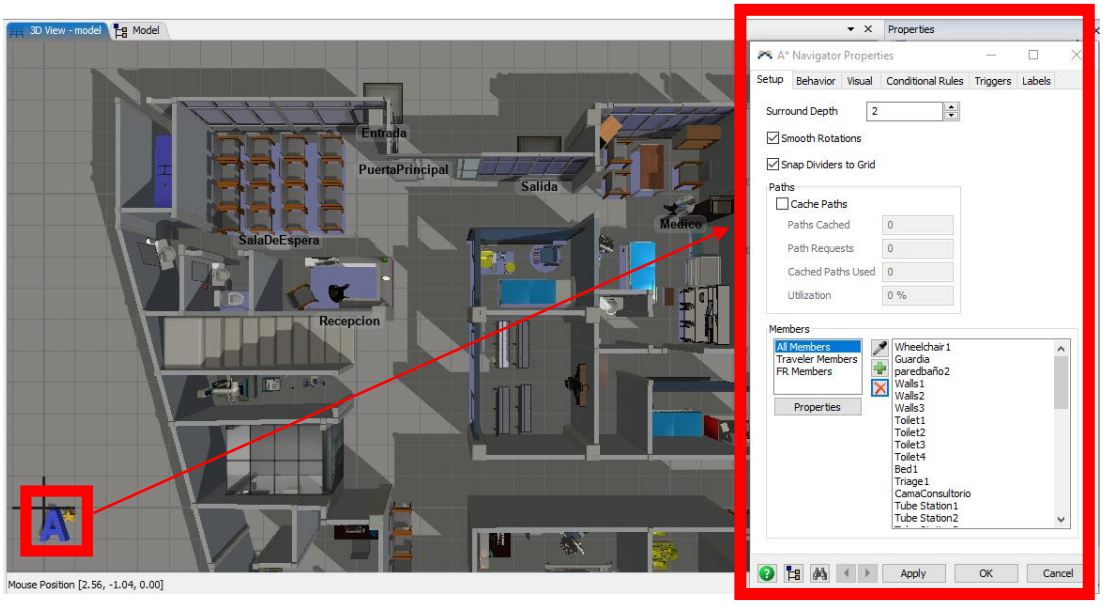


Figura 25. A* Navigator

Para este punto se procedió a realizar el flujo de pacientes que corresponde para el proceso de consulta externa, en la modalidad Healthcare se presenta un icono remplazante al process Flow que se utiliza en términos de manufactura y servicios no adherentes a sistema de salud, dado a ello se utiliza el icono identificado como Patient Flows.

Se abre dos ventanas, uno para el proceso de arribo de pacientes y el siguiente donde se procede a realizar el proceso de consulta externa. En el apartado de Librería se muestra las diferentes actividades que se presentan en situaciones comunes dentro de los hospitales. En la Figura 26 se exhibe los iconos que se aplicaron para el arribo de pacientes y en la parte izquierda las diferentes actividades dentro de la librería.

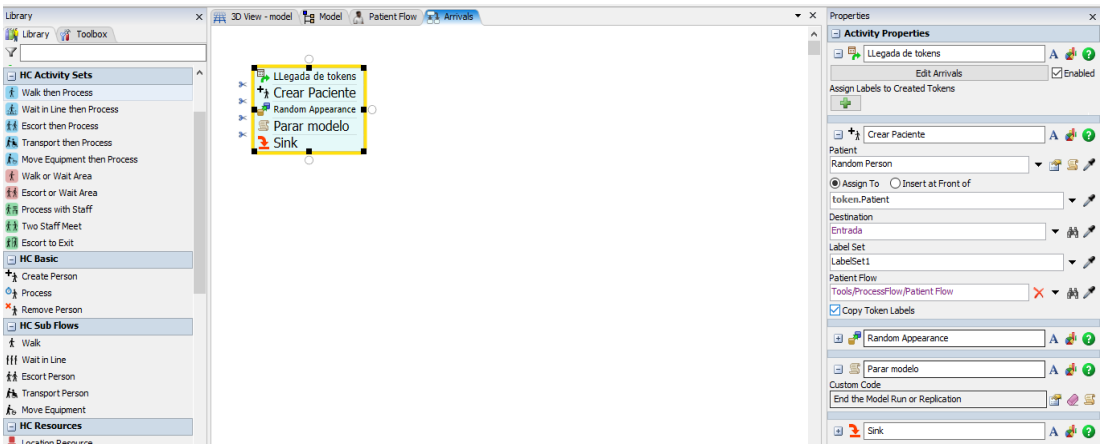


Figura 26. Creación de pacientes

Es importante determinar el número de llegadas de los pacientes dado que es necesario saber cuál es la cantidad de personas al día que requieren los servicios de consulta externa, en el Hospital Básico Privado San Bartolomé no cuenta con un registro de pacientes, únicamente tienen registro de los pacientes que se atienden para sometimiento de operaciones o en casos de atención de emergencia y de las personas que visitan a los pacientes. Dado aquel punto se realizó visitas y conversaciones con el médico y el guardia al igual que el uso de cámaras de seguridad para determinar el número de personas que llegan a consulta externa en horario matutino y vespertino

Se llegó a la conclusión que el número de pacientes es aleatorio de tal forma se aplicó la herramienta ExperFit dentro del software FlexSim para encontrar la mejor distribución posible para la llegada de pacientes. En la Tabla 41 se ilustra la cantidad de pacientes en turno matutino y vespertino, Es importante destacar que la recolección de datos se basó en percepciones subjetivas y en el análisis de grabaciones, lo cual puede introducir cierto grado de inexactitud. Además, la selección aleatoria de los 30 días que se lograron receptar la información de la cantidad de pacientes puede no reflejar patrones diarios o semanales específicos en la llegada de pacientes. Sin embargo, es un estimado del número de pacientes que se puede aplicar para términos de simulación.

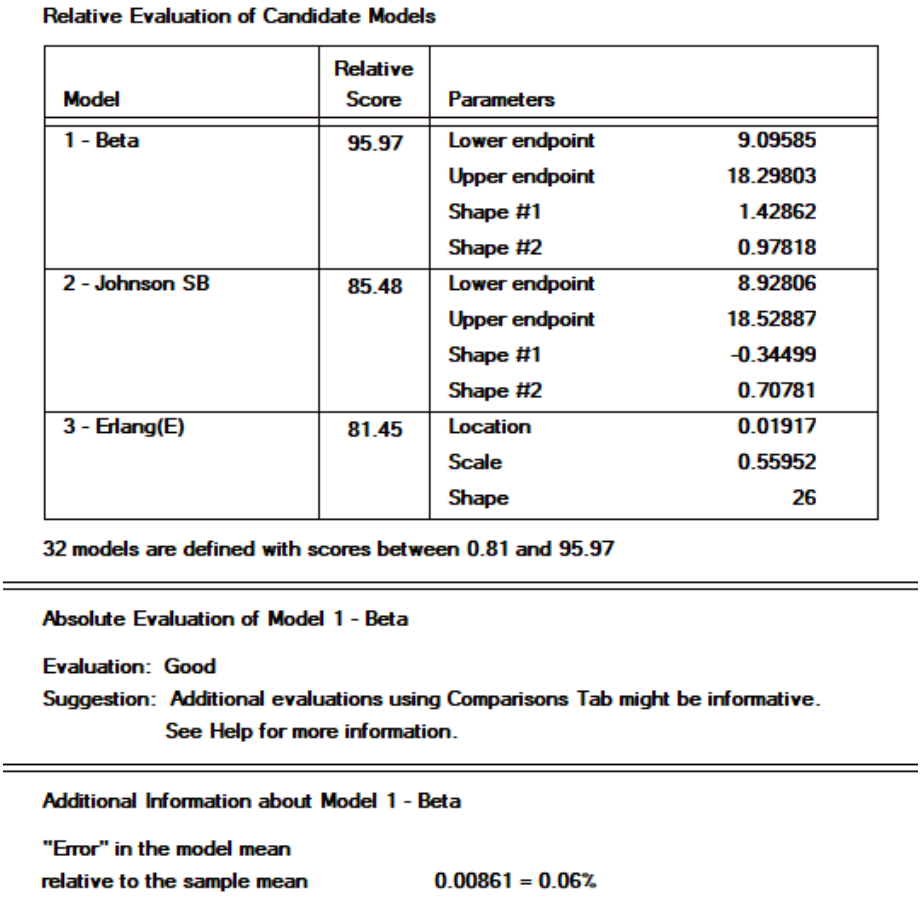
Tabla 41. Cantidad de pacientes

Horario matutino (9:30 h – 13:00 h)														
Cantidad de pacientes														
14	16	18	15	16	10	16	17	12	14	12	16	17	18	12
15	13	16	10	17	13	16	18	17	10	18	14	11	13	13
Horario Vespertino (16:15 h – 19:00 h)														
Cantidad de pacientes														
8	11	7	6	7	8	9	8	7	8	7	10	7	8	9
9	8	7	8	10	8	9	10	7	9	10	8	10	8	10

Caracterización de distribución hipotética

Para la caracterización de la distribución del número de pacientes para horario matutino se aplicó mediante la herramienta ExpeFit del mismo modo que realiza análisis en los 32 modelos. Como se ilustra en la Figura 27, se analizaron tres modelos diferentes, comparando su idoneidad según una puntuación relativa y detallando sus

parámetros específicos. El modelo Beta obtuvo la puntuación más alta con 95,97, seguido por el modelo Johnson SB con 85,48, y el modelo Erlang(E) con 81,45. Cada modelo tenía parámetros únicos que influían en su desempeño. En la evaluación absoluta, el modelo Beta fue calificado como bueno, se destacó que el error en la media del modelo en relación con la media de la muestra fue de 0,06%. Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.



Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Beta	95.97	Lower endpoint	9.09585
		Upper endpoint	18.29803
		Shape #1	1.42862
		Shape #2	0.97818
2 - Johnson SB	85.48	Lower endpoint	8.92806
		Upper endpoint	18.52887
		Shape #1	-0.34499
		Shape #2	0.70781
3 - Erlang(E)	81.45	Location	0.01917
		Scale	0.55952
		Shape	26

32 models are defined with scores between 0.81 and 95.97

Absolute Evaluation of Model 1 - Beta

Evaluation: Good
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Beta

"Error" in the model mean
relative to the sample mean 0.00861 = 0.06%

Figura 27. Evaluación global de modelos óptimos para horario matutino

Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste representado en la Figura 28 con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

Sample size	30
Normal test statistic	0.12129
Modified test statistic	0.66431

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
30	1.110	1.193	1.324	1.443	1.587
Reject?	No				

Figura 28. Test de bondad de ajuste para horario matutino

Igualmente se realizó la comparación gráfica del modelo que se efectuó utilizando un diagrama de densidad de Beta junto con los datos, como se muestra en la Figura 29.

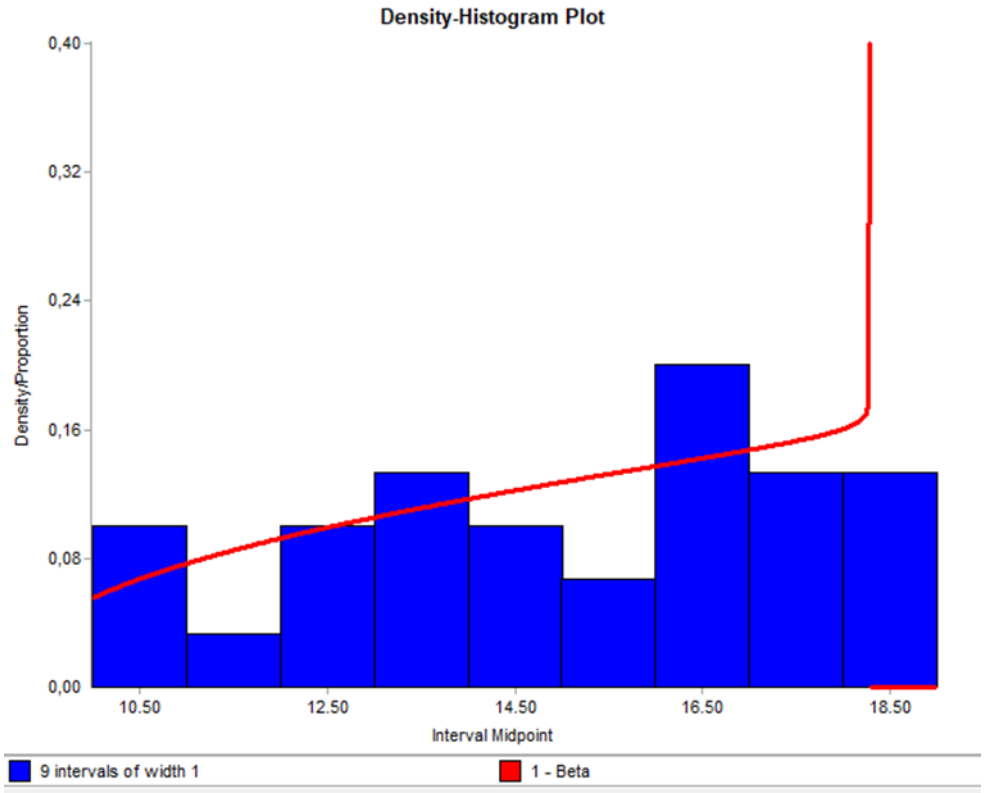


Figura 29. Comparación de datos y distribución Beta horario matutino

Finalmente, como se identifica en la Figura 30, se sustrajo el código aplicable para el uso en FlexSim e introducir la distribución en la ventana asignada para editar la llegada de los pacientes en horario matutino.

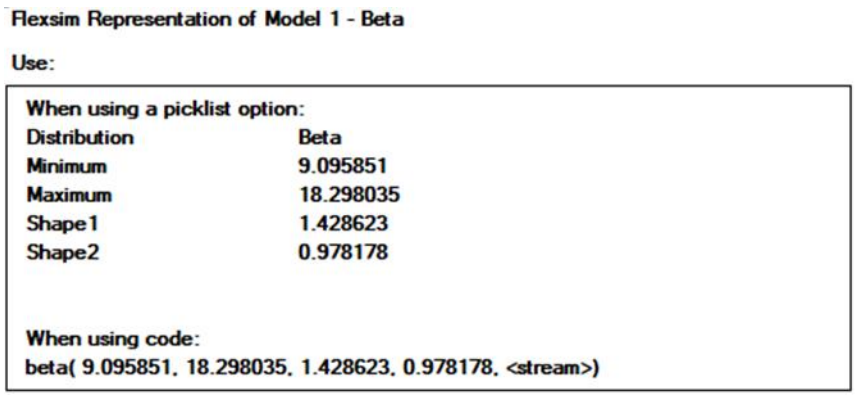


Figura 30. Código FlexSim para horario matutino

Para la caracterización de la distribución del número de pacientes para horario vespertino se aplicó mediante la herramienta ExpeFit del mismo modo que realiza análisis en los 31 modelos. Como se ilustra en la Figura 31, se analizaron tres modelos diferentes, comparando su idoneidad según una puntuación relativa y detallando sus parámetros específicos.

El modelo Rayleight(E) obtuvo la puntuación más alta con 81,67 seguido por el modelo Johnson SB con 80,83 y el modelo Erlang(E) con 80,00. Cada modelo tenía parámetros únicos que influían en su desempeño. En la evaluación absoluta, el modelo Rayleight(E) fue calificado como bueno, se destacó que el error en la media del modelo en relación con la media de la muestra fue de 0,57%. Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Rayleigh(E)	81.67	Location	5.79306
		Scale	2.84997
2 - Johnson SB	80.83	Lower endpoint	5.71536
		Upper endpoint	11.74049
		Shape #1	0.29472
		Shape #2	1.00497
3 - Erlang(E)	80.00	Location	4.03853
		Scale	0.43281
		Shape	10

31 models are defined with scores between 0.00 and 81.67

Absolute Evaluation of Model 1 - Rayleigh(E)

Evaluation: Indeterminate
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab are strongly recommended.
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Rayleigh(E)

"Error" in the model mean
relative to the sample mean 0.04788 = 0.57%

Figura 31. Evaluación global de modelos óptimos para horario vespertino

Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste representado en la Figura 32 con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Rayleigh(E)

Sample size 30
Normal test statistic 0.18433
Modified test statistic 1.00962

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
30	1.110	1.193	1.324	1.443	1.587
Reject?	No				

Figura 32. Test de bondad de ajuste para horario vespertino

Igualmente se realizó la comparación gráfica del modelo que se efectuó utilizando un diagrama de densidad de Rayleight(E) junto con los datos, como se muestra en la Figura 33.

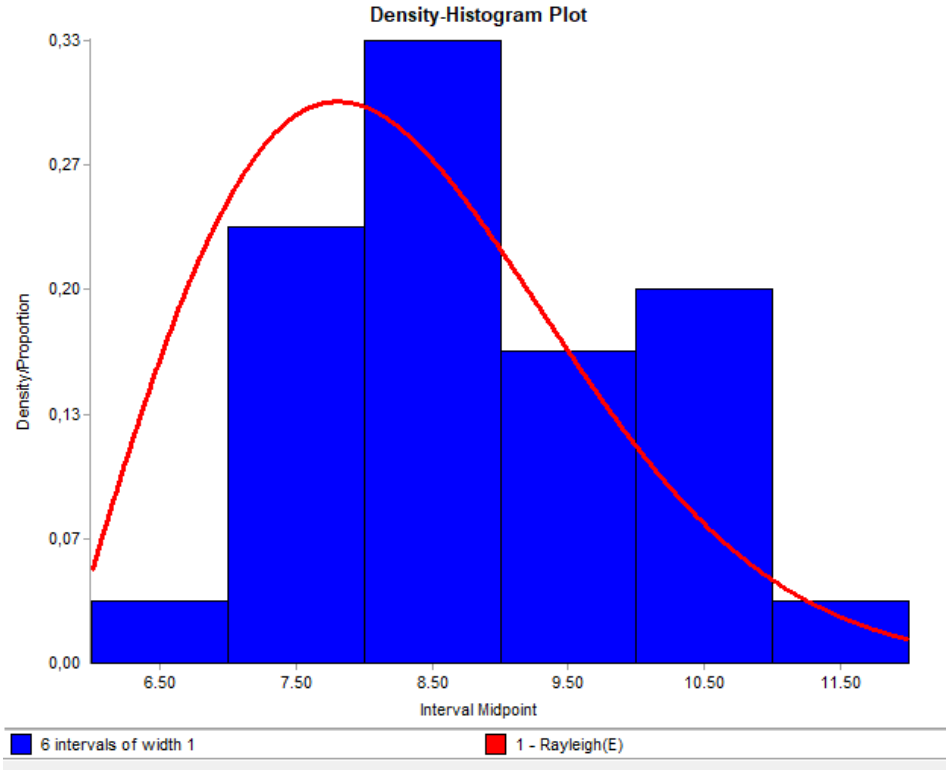


Figura 33. Comparación de datos y distribución Rayleight(E) horario vespertino

Finalmente, como se identifica en la Figura 34, se sustrajo el código aplicable para el uso en FlexSim e introducir la distribución en la ventana asignada para editar la llegada de los pacientes en horario vespertino.

Flexsim Representation of Model 1 - Rayleigh(E)

Use:

When using a picklist option:

Distribution	Weibull
Location	5.793059
Scale	2.849973
Shape	2.000000

When using code:

```
weibull( 5.793059, 2.849973, 2.000000, <stream>)
```

Figura 34. Código FlexSim para horario vespertino

Con lo expuesto anteriormente, en la Figura 35 se proporciona los datos para la llegada de pacientes en el apartado de Edit Arrivals.

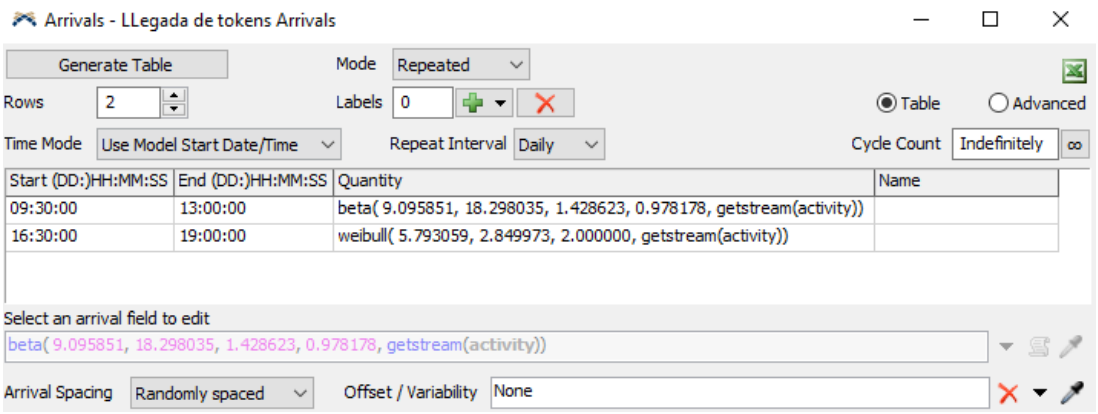


Figura 35. Llegada de pacientes

Los tiempos se determinaron de esta manera dado que el médico se presenta en el hospital a partir de las 09:30 h y no permite más pacientes hasta las 13:00 h, y atiende hasta el último paciente que está en la sala de espera, se retira a su almuerzo hasta que empieza su siguiente jornada qué es a las 16:30 h y de igual forma no permite más llegada de pacientes hasta las 19:00 h donde atiende hasta al último paciente que resguardo en la sala de espera. Para términos de simulación y que exista mayor incidencia en la práctica real el espacio de llegada de cada paciente se estableció de forma aleatoria.

Tabla de turnos

Se ingreso la información del horario del médico mediante la aplicación de Time Tables, con ello se especificó el rango de horas que atiende a los pacientes y el rango de horas que son para el almuerzo o actividades extracurriculares. En La Figura 36 se ilustra la tabla de turnos del médico. Su horario se rige desde las 9:30 h hasta las 14:30 h, un tiempo de lunch hasta las 16:30 h y finaliza su jornada a las 20:00 h.

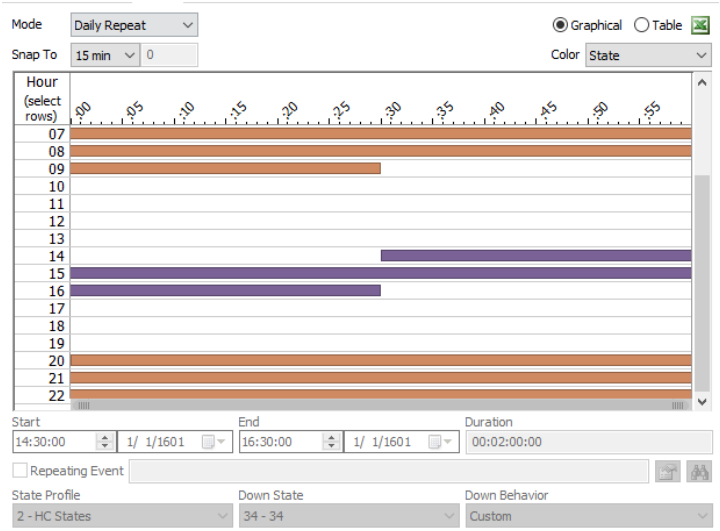


Figura 36. Horario del médico

Patient Flow

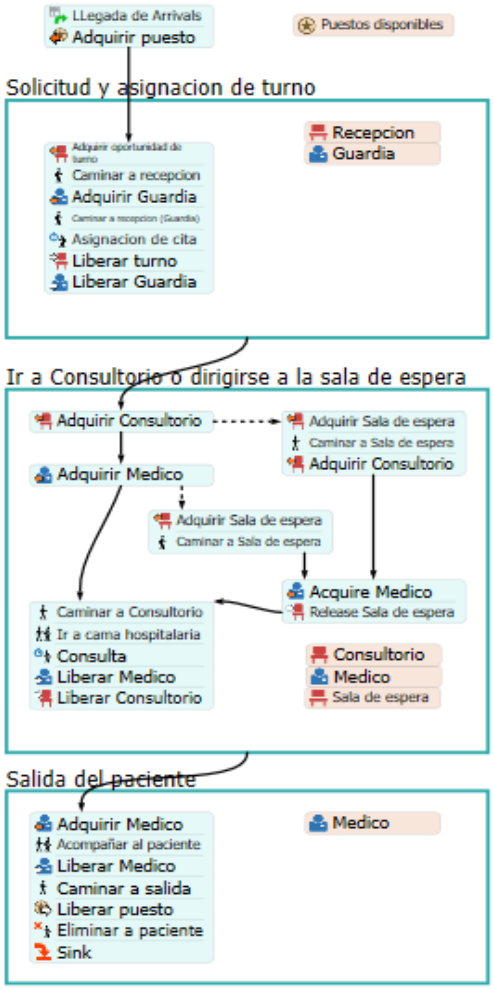


Figura 37. Patient flow

Se procedió a determinar el flujo del paciente como se identifica en la Figura 37, de esta forma se partió con el proceso actual en el servicio de consulta externa, se programó cuatro etapas secuenciales, iniciando con la llegada del paciente al hospital que se exhibe con mayor exactitud en la Figura 38, la solicitud y asignación de turno establecido en la Figura 43, para posteriormente dirigirse al consultorio o hacia la sala de espera independientemente si el médico está ocupado con otro paciente, igualmente expuesto en la Figura 48, consecuentemente a ello se finaliza con la salida del paciente que se presenta en la Figura 49.



Figura 38. Llegada de pacientes

En la Figura 38 se expone para el control de la llegada de pacientes, primero se construye la lógica de la llegada de pacientes que son los elementos creados en la Figura 26, se agregó un recurso principal que es un limitante hacia la cantidad de puestos disponibles en la sala de espera al igual que el puesto en el consultorio, es allí que se parte con el elemento para adquirir un puesto y la creación del paciente

Caracterización de distribución hipotética en asignación de turno

Para determinar la mejor distribución en el tiempo que tarda en la solicitud y asignación de cita se aplicó la herramienta ExperFit. En la Figura 39 se expone los resultados en este caso se evaluaron tres modelos distintos, comparando su idoneidad mediante una puntuación relativa y detallando sus parámetros específicos. El Modelo Beta obtuvo la puntuación más alta con 97,92 además el modelo Johnson SB siguió con una puntuación de 92,71 finalmente el modelo Weibull(E) obtuvo una puntuación de 86,46. Entre los 25 modelos evaluados, estos tres destacaron con puntuaciones que oscilaron entre 0,00 y 97,92. En la evaluación absoluta, el Modelo Beta fue calificado como bueno, se destacó que el error en la media del modelo en relación con la media de la muestra fue de 0,06%. Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Beta	97.92	Lower endpoint	0.19763
		Upper endpoint	0.40570
		Shape #1	2.76454
		Shape #2	2.66839
2 - Johnson SB	92.71	Lower endpoint	0.17580
		Upper endpoint	0.41077
		Shape #1	-0.25221
		Shape #2	1.23962
3 - Weibull(E)	86.46	Location	0.09219
		Scale	0.22819
		Shape	5.75636

25 models are defined with scores between 0.00 and 97.92

Absolute Evaluation of Model 1 - Beta

Evaluation: Good
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Beta

"Error" in the model mean
relative to the sample mean -1.7103e-4 = 0.06%

Figura 39. Evaluación global de modelos óptimos para solicitud y asignación de turno

Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste representado en la Figura 40 con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

Sample size	35
Normal test statistic	0.11508
Modified test statistic	0.68081

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
35	1.112	1.196	1.327	1.446	1.591
Reject?	No				

Figura 40. Test de bondad de ajuste para solicitud y asignación de turno

Igualmente se realizó la comparación gráfica del modelo que se efectuó utilizando un diagrama de densidad de Beta junto con los datos, como se muestra en la Figura 41.

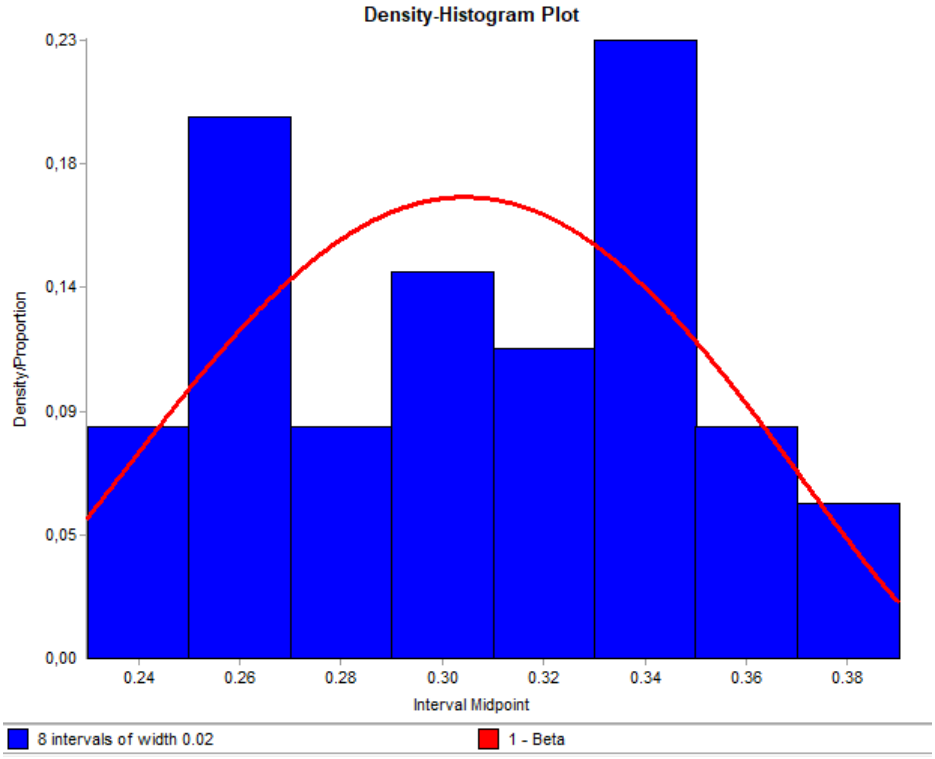


Figura 41. Comparación de datos y distribución Beta solicitud y asignación de turno

Finalmente, como se identifica en la Figura 42, se sustrajo el código aplicable para el uso en FlexSim e introducir la distribución en el tiempo de procesamiento en la actividad asignación de cita.

Flexsim Representation of Model 1 - Beta

Use:

When using a picklist option:

Distribution	**Beta**
Minimum	**0.197627**
Maximum	**0.405698**
Shape1	**2.764536**
Shape2	**2.668391**

When using code:

beta(0.197627, 0.405698, 2.764536, 2.668391, <stream>)

Figura 42. Código FlexSim para solicitud y asignación de turno

Posteriormente, en la Figura 43 se comenzó a construir la lógica para la solicitud y asignación de turno,

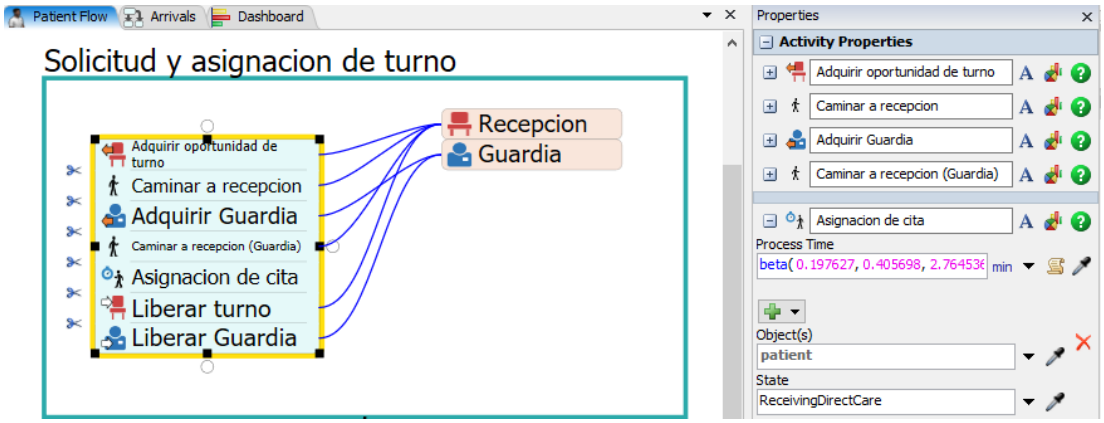


Figura 43. Solicitud y asignación de turno

Se parte en adquirir una oportunidad de turno, significa abrir un proceso ya sea de servicios o de otra índole, se asigna la actividad de caminar a recepción que lo hace el paciente, al llegar a el área de recepción se agrega una actividad para activar al guardia y que se acerque hacia el lugar para atender en recepción. Posteriormente se procede a implantar el tiempo asignado con la mejor distribución aplicada en la herramienta ExperFit. Al terminar aquella actividad es necesario liberar tanto el turno del paciente como el guardia para que de manera cíclica no exista interrupciones cuando se presente un nuevo paciente.

Caracterización de distribución hipotética en consulta

Para determinar la mejor distribución en el tiempo que tardar el paciente en consulta se aplicó la herramienta ExperFit. En la Figura 44 se expone los resultados, en este caso se evaluaron tres modelos distintos, comparando su idoneidad mediante una puntuación relativa y detallando sus parámetros específicos. El Modelo Weibull(E) obtuvo la puntuación más alta con 96,67 seguido con el modelo Johnson SB con una puntuación de 92,50 finalmente el modelo Beta obtuvo una puntuación de 90,83. Entre los 31 modelos evaluados, estos tres destacaron con puntuaciones que oscilaron entre 0,00 y 96,67. En la evaluación absoluta, el Modelo Weibull(E) fue calificado como bueno, se destacó que el error en la media del modelo en relación con la media de la muestra fue de 0,12%. Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Weibull(E)	96.67	Location	3.88840
		Scale	14.61937
		Shape	2.37909
2 - Johnson SB	92.50	Lower endpoint	0.09682
		Upper endpoint	49.03717
		Shape #1	1.26558
		Shape #2	1.81036
3 - Beta	90.83	Lower endpoint	0.25340
		Upper endpoint	57.44064
		Shape #1	5.66476
		Shape #2	13.85837

31 models are defined with scores between 0.00 and 96.67

Absolute Evaluation of Model 1 - Weibull(E)

Evaluation: Good
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Weibull(E)

"Error" in the model mean
relative to the sample mean -0.02096 = 0.12%

Figura 44. Evaluación global de modelos óptimos para consulta

Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste representado en la Figura 45 con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Weibull(E)

Sample size	35
Normal test statistic	0.08170
Modified test statistic	0.48334

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
35	1.112	1.196	1.327	1.446	1.591
Reject?	No				

Figura 45. Test de bondad de ajuste para consulta

Igualmente se realizó la comparación gráfica del modelo que se efectuó utilizando un diagrama de densidad de Weibull(E) junto con los datos, como se muestra en la Figura 46.

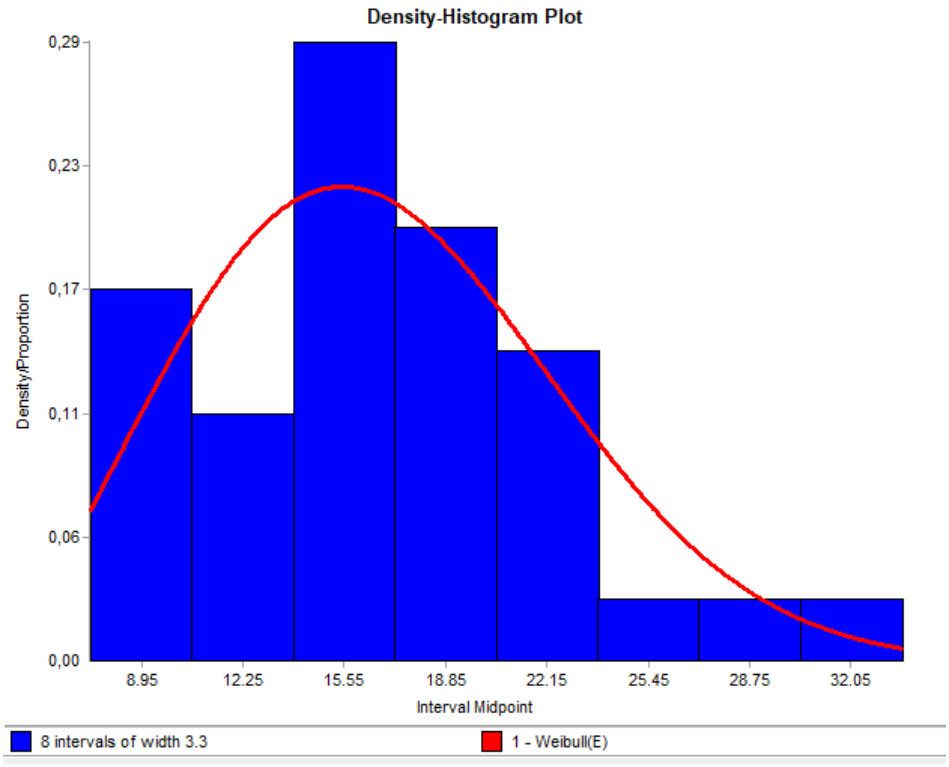


Figura 46. Comparación de datos y distribución Weibull(E) consulta

Finalmente, como se identifica en la Figura 47, se sustrajo el código aplicable para el uso en FlexSim e introducir la distribución en el tiempo de procesamiento en la actividad consulta.

Flexsim Representation of Model 1 - Beta

Use:

When using a picklist option:

Distribution	**Beta**
Minimum	**0.197627**
Maximum	**0.405698**
Shape1	**2.764536**
Shape2	**2.668391**

When using code:

beta(0.197627, 0.405698, 2.764536, 2.668391, <stream>)

Figura 47. Código FlexSim para consulta

En la Figura 48 se observa un diagrama que representaba el flujo de atención de pacientes, detallando varios procesos y decisiones.

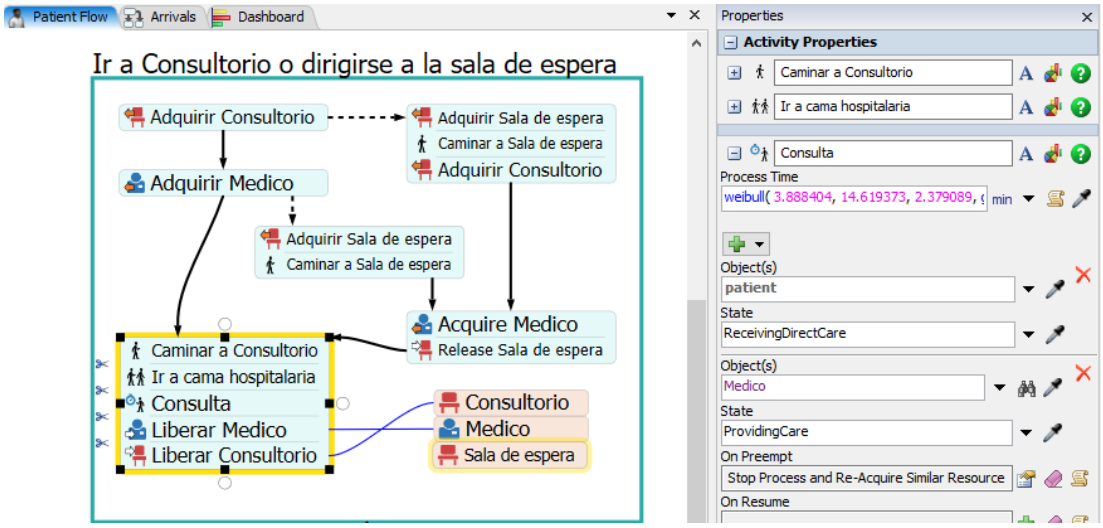


Figura 48. Ir a consultorio o dirigirse a la sala de espera

El diagrama comenzó con dos acciones iniciales: adquirir consultorio y adquirir médico. Si el consultorio de consulta externa no estaba disponible, los pacientes procedían a adquirir la sala de espera, seguido por una acción de caminar a Sala de espera. Aquí, el paciente espera hasta que el consultorio estuviera libre.

Una vez que el consultorio estaba disponible, el paciente realizaba la acción de caminar a consultorio y acercarse hacia el médico. Donde el médico le acompañaba al paciente hacia la cama hospitalaria y es allí en el cual se llevaba a cabo la consulta con la distribución optima realizado en ExperFit.

Posteriormente, se mostraba las acciones de liberar médico y liberar consultorio, que dejaban libres estos recursos para ser utilizados por otro paciente. Esto permitía que los recursos consultorios y médicos se gestionaran eficientemente. Además, se destacaron los recursos limitados en el sistema: consultorio, médico y sala de espera, indicando que había un control riguroso sobre la disponibilidad y utilización de estos recursos. El flujo de decisiones y acciones se presentó de manera clara, mostrando cómo los pacientes se movían a través del sistema dependiendo de la disponibilidad de los recursos, asegurando un proceso ordenado y eficiente para la atención médica.

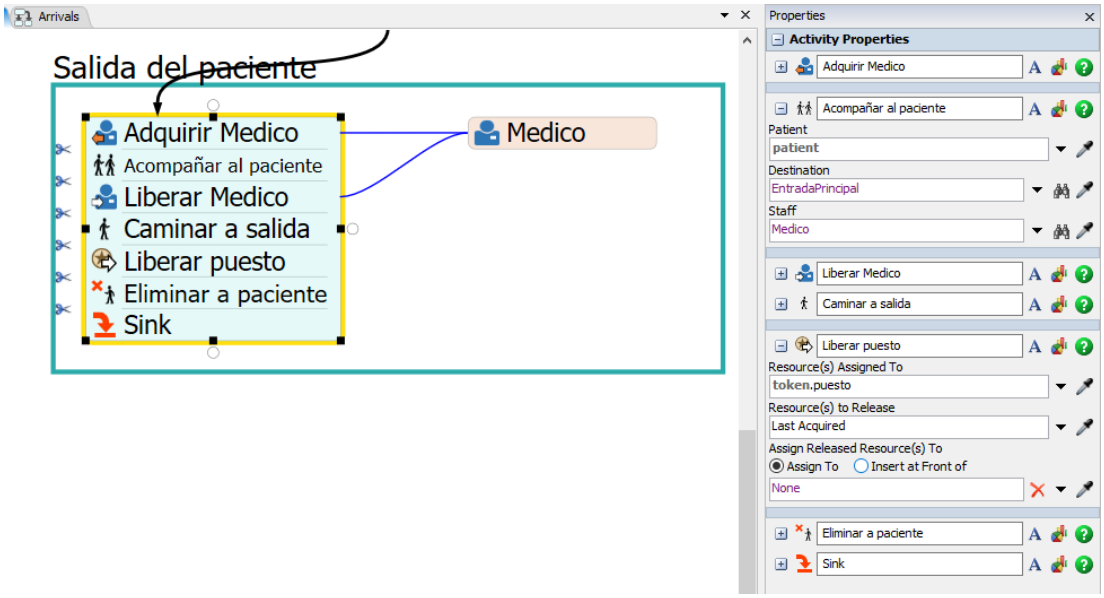


Figura 49. Salida del paciente

La Figura 49 se ilustra el proceso que sigue el paciente para finalizar el proceso de servicio. Esta etapa inicial, denominada adquirir médico, representaba al profesional de la salud que se aseguraba de que el paciente estuviera listo para dejar el centro médico.

Seguidamente, el médico acompañaba al paciente hacia la puerta principal. Este paso no solo simbolizaba el traslado físico, sino también el apoyo y la tranquilidad que el

médico brinda al paciente, asegurando que se sintiera seguro y atendido hasta el último momento.

Luego, con el paciente listo para salir, el médico quedaba libre para atender a otros pacientes, reflejado en el elemento de liberar médico. Aquello muestra cómo el sistema se aseguraba de que los recursos humanos fueran utilizados eficientemente, permitiendo que el médico pudiera ayudar a más personas en su jornada laboral. El siguiente paso fue dirigirse a salida, donde el paciente se dirigía hacia la salida que se representaba con un queue. Durante este trayecto, se liberaba el espacio que el paciente ocupaba, asegurando que otros pacientes pudieran utilizar los recursos de adquirir un puesto para la consulta.

Finalmente, el paciente llegaba a la última etapa: eliminar a paciente. Esta acción indica que todos los cuidados necesarios habían sido proporcionados y que el paciente estaba listo para irse. La etapa final, Sink, simboliza el cierre del proceso de servicio de consulta externa dentro del sistema, destruyendo los tokens resultando que todo se ha gestionado correctamente.

3.12.2 Resultado de la simulación situación inicial

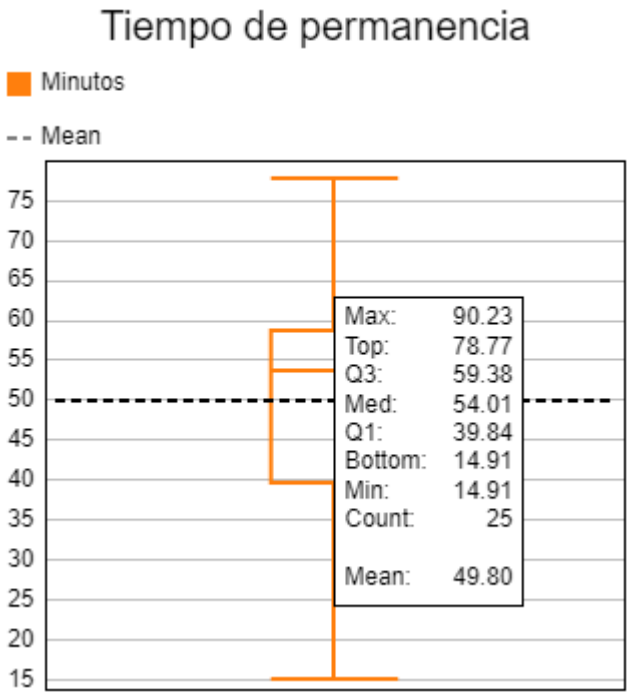


Figura 50. Tiempo de permanencia

La Figura 50 representa un diagrama de caja y bigotes, la media es de 49,80 minutos, mientras que el tiempo promedio real empleado en los pacientes es de 51,69 minutos resultando un error de 3,66%. Esta diferencia se justifica por varios factores. Es esencial comprender que las simulaciones en FlexSim utilizan muestras de datos y algoritmos para replicar el comportamiento de un sistema real. La primera corrida de simulación en el día se generó 25 pacientes, gracias al uso de distribuciones aplicadas en la llegada de tokens. La media de 49,80 minutos reflejaba los datos generados durante esta simulación en específico.

La aleatoriedad en la simulación introdujo elementos que replicaban la variabilidad natural en los tiempos de servicio de consulta con el médico, la recepción atendida por el guardia y la espera del paciente. Aquello podía causar ligeras variaciones en los resultados cada vez que se ejecutaba la simulación. También, los cálculos realizados por FlexSim y la presentación de los datos incluían redondeos que podían generar pequeñas diferencias en la media mostrada.

Ambos valores, fueron muy cercanos y reflejaban un tiempo de permanencia consistente para los pacientes en el servicio de consulta externa, la diferencia era mínima y esperable debido a la naturaleza de las simulaciones y la variabilidad inherente en cualquier elemento del proceso.

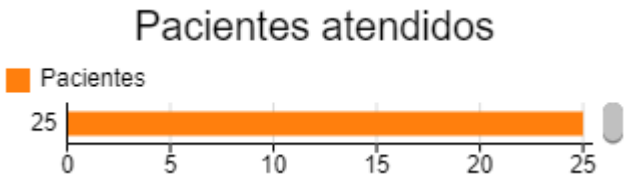


Figura 51. Pacientes atendidos

En la Figura 51 hace referencia que se atendió con éxito a los 25 pacientes atendidos en el día, mostrando que no hay problema alguno para ofrecer los servicios de consulta hacia las personas que desean atenderse

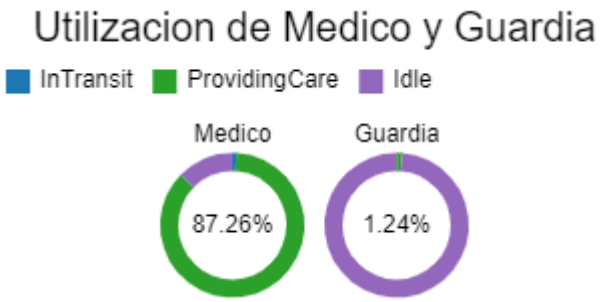


Figura 52. Utilización de médico y guardia

Los gráficos circulares representados en la Figura 52 exponen la utilización del tiempo del médico y del guardia. Se ilustra el porcentaje del tiempo de actividades como: en tránsito, proporcionando atención y ocioso.

Al día, el médico estaba mayoritariamente ocupado atendiendo a los pacientes, no obstante, el porcentaje de utilización del guardia mostraba una situación muy diferente. Esto muestra que el guardia no estaba ocupado en tareas relacionadas con la atención directa a los pacientes como el médico. El alto porcentaje de tiempo ocioso podía indicar una posible sobreestimación de la necesidad del guardia o una oportunidad para reasignar tareas y mejorar la eficiencia del sistema.

La Figura 53 muestra un gráfico de barras que simboliza el estado de utilización de diferentes locaciones en la unidad de consulta externa.

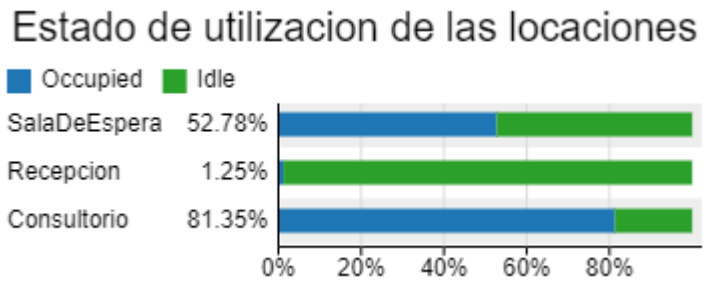


Figura 53. Estado de utilización de la unidad

Se debe resaltar que se aplicó la tabla de turnos para el consultorio para que los porcentajes sean óptimos. En la sala de espera se obtuvo que en el horario matutino más de la mitad del tiempo, los pacientes estaban esperando allí antes de ser atendidos. Los datos arrojados fueron cruciales para entender el flujo de pacientes donde indica la oportunidad de mejora para reducir los tiempos de espera.

La recepción indicaba que la mayor parte del tiempo estaba desocupada. Esto sugiere que la recepción no era un cuello de botella en el proceso y que el personal de recepción que en este caso es el guardia tenía tiempo disponible que podría ser utilizado para otras tareas.

Por último, en el consultorio reflejaba que médico estaba muy activo y aprovechaba la mayoría del tiempo disponible para atender a los pacientes. Este alto nivel de ocupación indicó una buena utilización del espacio del consultorio, aunque también en casos especiales podría haber una alta demanda de servicios médicos, lo que llevaría a la necesidad de evaluar si se requerían más recursos o consultorios adicionales.

La Figura 54 muestra un gráfico de barras que simboliza la disponibilidad de las diferentes locaciones

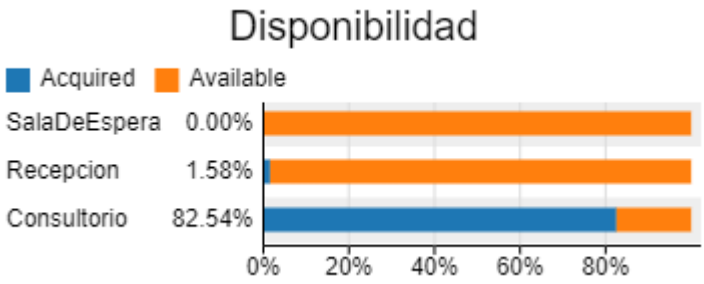


Figura 54. Disponibilidad

El gráfico de barras enmarcado en la Figura 54 compone la disponibilidad de varias locaciones dentro de la unidad de consulta externa. Partiendo por la sala de espera con una disponibilidad del 100% del tiempo, es decir, que siempre tenía asientos disponibles para nuevos pacientes, lo que indicaba una capacidad suficiente para manejar el flujo de pacientes sin restricciones en su uso.

La recepción, por otro lado, representaba un bajo porcentaje de tiempo adquirido, no es un recurso limitante en el proceso y que casi siempre estaba disponible para atender a los pacientes.

El consultorio mostraba una situación diferente, es una ubicación altamente utilizada y que estaba ocupado la totalidad del tiempo. La alta tasa de adquisición del consultorio indicaba que este era un recurso crítico y con ello determinar si se requiere la implementación de más consultorios o una mejor gestión del tiempo de los consultorios para mejorar la eficiencia del sistema.

En representación a la Figura 55. El primer recuadro da como resultado el tiempo de espera para recibir la consulta. Este tiempo era significativamente alto, alcanzando 32,67 minutos. Por otro lado, el segundo recuadro muestra que el tiempo de espera en la recepción era mucho más breve, tan solo 0,07 minutos, prácticamente imperceptible.

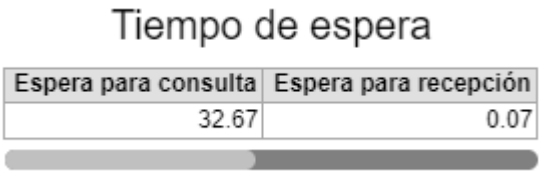


Figura 55. Tiempo de espera

De acuerdo con la información proporcionada en el estudio de tiempos y el VSM, el tiempo de espera promedio para recibir una consulta fue de 32,08 minutos. Al relacionar los dos datos existe un error de 1,84% por lo cual se considera que hay una variación casi imperceptible y aceptable para términos de simulación.

De tal manera se identificó un problema al igual que en la situación real, existe un cuello de botella importante en la etapa de brindar la consulta médica en sí. Si bien el proceso de recepción inicial era relativamente ágil, los pacientes debían enfrentar largos períodos de espera antes de poder ser atendidos por el médico.

Dado a ello se identificó claramente esta área problemática y visualizar el impacto que tenía en el tiempo de servicio total del paciente. Es allí donde se parte la búsqueda de la mejora mediante la implementación de la herramienta Lean que ataque la problemática del tiempo de espera. Esta información se consideró elemental para

explorar estrategias de mejora, como aumentar el personal médico, optimizar los flujos de trabajo o implementar sistemas de citas más eficientes.

3.12.3 Propuesta desarrollada en la unidad de consulta externa

Al aplicar la simulación de la situación actual, se evidenció tiempos extensos de espera para la atención hacia el paciente, como bien se sabe, se realizó la selección de las herramientas Lean Healthcare para los desperdicios más existentes como son las esperas, movimientos innecesarios, defectos y manejo de la información.

Tal cual se evidencio en la simulación la problemática de mayor competencia fueron las esperas con un tiempo de 32,08 minutos, igualmente corroborando con el estudio de tiempos realizado, donde se obtuvo la misma cantidad de tiempo, es por ello que la herramienta en cuestión para atacar al desperdicio de esperas es el trabajo estandarizado esto se justifica debido al defecto identificado como esperas, lleva una gran connotación en los tiempos extensos de espera, como se identifica en la Tabla 37 la herramienta con mayor representación es el trabajo estandarizado.

Es una herramienta clave en la metodología Lean Healthcare, dirigida a mejorar la eficiencia y la calidad en los servicios hospitalarios. En la unidad de consulta externa del hospital, no existe un trabajo estandarizado como tal, generando así problemas tal como los largos tiempos de espera que los pacientes enfrentaban para recibir atención médica.

No solo afectaba negativamente la experiencia del paciente, sino que también incrementaban la carga de trabajo y el estrés para el personal de la unidad. Así mismo la ineficiencia en la gestión de citas debido a la inexistencia de un sistema para asignación de turnos y los cobros que por otra parte lo hacia el médico en cuestión dificultando una atención rápida.

La estandarización de procesos se aplicó para reducir problemas en los tiempos y mejorar la consistencia en la atención al paciente. Uno de los principales objetivos de esta estandarización fue la optimización de los tiempos de espera.

Al implementar un correcto flujo de atención médica, se logra una mejor utilización de los recursos disponibles. Esto permite reducir significativamente los tiempos de espera, mejorando así la experiencia del paciente y aumentando su satisfacción general con el servicio recibido.

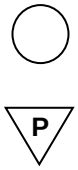
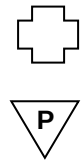
Se decidió contratar a una persona como recepcionista, encargada de gestionar la atención inicial y el cobro de consultas, liberando así al médico la tarea administrativa permitiéndole enfocarse en la atención directa al paciente. Este cambio no solo mejora la eficiencia en la gestión de cobros, sino que también contribuye a un ambiente de trabajo más organizado y menos estresante para el personal de salud.

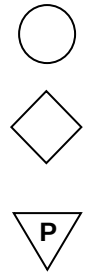
En la Tabla 42 se muestra una hoja de trabajo estandarizado con los pasos claros que perfeccionen la gestión de la consulta externa. Desde la llegada del paciente hasta su salida, incluyendo la asignación de un recepcionista dedicado a la atención inicial, la asignación de turno del paciente y cobro de consultas.

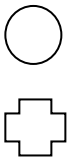
Tabla 42. Hoja de trabajo estandarizado

Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"				**Hospital Básico privado "San Bartolomé"**				
Hoja de elementos de trabajo estandarizado		**Simbología**						1 de 1
Proceso	Servicio de consulta externa	Secuencia de trabajo	○	Control de calidad	◇			Fecha
Área	Unidad de consulta externa							
N° de registro	1	Medidas de seguridad	✚	Operación crítica del paciente	C	Operación crítica del proceso	P	27/05

Elemento	**Simbología**	**Elemento principal (Qué)**	**Punto importante (Cómo)**	**Motivo (Por qué o para qué)**
1	○ C	Paciente llega a la unidad de consulta externa	1. Paciente se dirige al area de recepción. 2. Llevar consigo la cédula de identidad o documento de identificación.	- Garantizar que el paciente lleve lo indispensable para la no ocurrencia de contratiempo y asegurar un comienzo organizado y fluido.

Elemento	Simbología	Elemento principal (Qué)	Punto importante (Cómo)	Motivo (Por qué o para qué)
2		Atención al paciente en recepción	1. Atender con amabilidad y respeto al paciente. 2. Preguntar el motivo de su llegada a la unidad. 3. Receptar documento de identidad para asignación de turno correspondiente. 4. Registrar llegada. 5. Brindar indicaciones.	- Sostener un trato amable y respetuoso que contribuye a la comodidad del paciente desde el inicio de su visita. - Asegurar la correcta asignación de turno, verificando que el paciente sea dirigido al consultorio o a la sala de espera.
3		Paciente espera en la sala hasta ser llamado	1. Informar al paciente que es necesario aguardar en la sala de espera puesto que el médico está ocupado atendiendo al paciente. 2. Indicar al paciente que pronto será llamado a consulta y puede ocupar los recursos físicos cercanos a la sala de espera, como revistas televisión, entre otros. 3. Cuando el médico termina la consulta con el anterior paciente, la recepcionista es la que se encarga de indicarle al médico cual es el paciente que debe atenderse y con ello el doctor le hace la llamada correspondiente para que le acompañe al consultorio para su debido análisis.	- Garantizar la comunicación clara, mediante una espera organizada en la sala permite al paciente saber cuándo será atendido y ofrece un ambiente controlado, asegurando que el paciente se sienta cómodo y atendido.

Elemento	Simbología	Elemento principal (Qué)	Punto importante (Cómo)	Motivo (Por qué o para qué)
4		El paciente es atendido por el profesional médico	1. Respetar el tiempo asignado para abordar todos los temas relevantes. 2. Explicar detalladamente cualquier diagnóstico, tratamiento a seguir o procedimiento recomendado. 3. Verificar que la prescripción sea clara y específica, evitando cualquier ambigüedad o error que pueda comprometer la salud del paciente. 4. Mantener la confidencialidad de la información médica del paciente en todo momento	- Garantizar que el paciente reciba la atención médica necesaria en el tiempo oportuno y propuesto. - Minimizar los riesgos de errores médicos relacionados a la prescripción. - Eliminar malentendidos, preocupaciones y confusiones mediante la comunicación efectiva mejorando la confianza entre paciente y médico.
5		Pago de consulta en recepción	1. La recepcionista debe asegurar que el monto facturado corresponde a los servicios recibidos durante la consulta. 2. Proveer varias opciones de pago, para la conveniencia del paciente. 3. Resolver cualquier pregunta o inquietud que el paciente pueda tener, asegurando transparencia en el proceso de facturación 4. Documentar adecuadamente el pago en el sistema de la clínica para mantener registros financieros precisos y actualizados	-Garantizar transparencia y confianza en el proceso de facturación, asegurando que el paciente comprende y acepta los cargos asociados al servicio de consulta externa. - Reducir la frustración y eliminar obstáculos durante la transacción para hacer que el proceso sea lo más conveniente posible para el paciente. -Evitar posibles malentendidos o disputas futuras sobre los pagos al proporcionar un registro claro y preciso de los servicios recibidos y pagados.

Elemento	Simbología	Elemento principal (Qué)	Punto importante (Cómo)	Motivo (Por qué o para qué)
6		Retiro del hospital	1. Programar citas de seguimiento o próximas consultas para asegurar la continuidad del tratamiento. 2. Mostrar agradecimiento por la visita y la confianza depositada en el hospital. 3. Asegurar que el guardia acompañe al paciente hacia la salida, ofreciendo una despedida cortés y ayudando con cualquier necesidad que el paciente pueda tener 4. Proveer asistencia especial si es necesario.	- Garantizar que el paciente se sienta valorado y bien informado sobre los próximos pasos en su cuidado. - Reducir la incertidumbre sobre el tratamiento continuo y facilita la comunicación entre el paciente y el hospital. - Asegurar una salida ordenada y satisfactoria para el paciente.
Lista de Modificaciones			**Observaciones**	
Rev.	**Fecha**	**Modificación**		
			Elaborado por	Kevin Navarrete

El trabajo estandarizado es una herramienta útil para reducir las esperas en la atención al paciente. No obstante, también se asignó la herramienta 5S, que contribuye significativamente a abordar los desperdicios identificados. Con el objetivo de que la propuesta tenga una mejor connotación, se optó por aplicar una auditoría 5S para evaluar la situación actual y con ello generar una tabla con el plan de acción que ayude a mejorar y disminuir los problemas identificados en la unidad de consulta externa.

Para comenzar, se partió desde la primera "S" identificada como "clasificar". En la Tabla 43, se presentan las preguntas asignadas y respondidas, junto con las observaciones y comentarios expuestos.

Tabla 43. S1 clasificar

Separar lo necesario de lo innecesario		Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	
Id	**S1=Seiri=Clasificar**	**SI**	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora.
1	¿Hay objetos innecesarios que pueden obstaculizar en la unidad?	☐	
2	¿Hay suministros médicos o medicamentos vencidos en el consultorio?	☐	
3	¿Hay equipos médicos defectuosos o que ya no se usan almacenados en la unidad?	☐	
4	¿Están todos los documentos y registros de pacientes ordenados y archivados correctamente?	☐	
5	¿Están todos los instrumentos y envases médicos en su ubicación y correctamente identificados en la unidad?	☐	Los instrumentos médicos no están adecuadamente identificados, y los envases carecen de etiquetas que indiquen claramente su contenido, lo cual podría comprometer la seguridad y eficiencia del servicio.
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?	☑	
7	¿Está todo el mobiliario: camillas, sillas, escritorios ubicados e identificados correctamente en la unidad?	☐	En el área de recepción y espera, los muebles están correctamente identificados y ubicados, sin embargo, en el consultorio, la camilla está colocada en un espacio extremadamente estrecho, lo que dificulta la movilidad y podría afectar la atención al paciente.
8	¿Existe equipos médicos inutilizados en el entorno de trabajo?	☐	
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en la unidad?	☑	En el consultorio se encuentran estantes con elementos no pertenecientes al ámbito hospitalario, como estatuillas y objetos animados coleccionables, lo cual desentona con el entorno profesional y puede distraer tanto al personal como a los pacientes.
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	☐	
Puntuación		**5**	**S NO OK**

En la Tabla 44 se identifica la segunda "S" como "ordenar".

Tabla 44. S2 ordenar

"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"		Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	
Id	**S2=Seiton=Ordenar**	**SI**	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora.
1	¿Están claramente definido la recepción, área de espera y consultorio?	☑	
2	¿Son fácilmente identificables y accesibles todos los suministros médicos necesarios?	☑	
3	¿Están claramente diferenciados y etiquetados los documentos de los pacientes actuales y archivados?	☐	No se lleva un registro o historial de pacientes que requieren el servicio de consulta externa, lo cual podría afectar la continuidad de la atención y la calidad del servicio prestado.
4	¿Están todos los expedientes, formularios y documentación almacenados de forma adecuada?	☐	Existe un estante con carpetas que contienen documentos del uso del doctor. Sería complicado identificar cual es el indicado, ya que no tienen etiquetas o algún sistema de identificación, lo que podría generar confusión y pérdida de tiempo.
5	¿Hay algún obstáculo cerca de las salidas de emergencia o extintores?	☐	
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto que pueda causar accidentes a pacientes o personal?	☐	
7	¿Están los gabinetes de suministros médicos en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	☐	Los gabinetes de suministros médicos están en el lugar adecuado, pero no están identificados, lo que dificulta el acceso rápido y eficiente al material necesario en situaciones de emergencia.
8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer qué materiales médicos van depositados en ellos?	☑	
9	¿Están claramente indicadas las cantidades máximas y mínimas de medicamentos y suministros?	☑	
10	¿Hay señales claras que indiquen la dirección a las diferentes áreas de consulta y emergencia?	☐	No existe un panfleto o señalización clara para indicar a dónde debe dirigirse una persona dependiendo del servicio que requiera, lo que puede causar desorientación y retrasos en la atención.
Puntuación		**5**	**Segunda S NO OK**

En la Tabla 45 se identifica la tercera "S" como "limpiar".

Tabla 45. S3 limpiar

"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"		Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"	
Id	**S3=Seiso=Limpiar**	**SI**	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora.
1	¡Revise cuidadosamente el suelo, el área de espera y los alrededores de las salas de consulta! ¿Puedes encontrar polvo, residuos o suciedad visibles?	☐	
2	¿Hay partes de los equipos médicos sucios? ¿Puedes encontrar manchas, polvo o residuos en ellos?	☐	
3	¿Las tuberías y conductos de aire en la unidad de consulta externa están sucia, deteriorada; en general en mal estado?	☐	
4	¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?	☐	
5	¿Hay elementos de la luminaria defectuoso (total o parcialmente)?	☑	En la sala de espera, la luminaria tiene un desperfecto, se enciende y apaga repetidamente, lo cual podría deberse a un mal contacto o a que el foco necesita ser reemplazado.
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techos limpios, libres de residuos?	☐	En el consultorio, se evidencia un segmento de humedad en la pared donde está ubicada la camilla.
7	¿Se limpian y desinfectan regularmente las camillas, sillas y otros equipos de uso frecuente en la unidad?	☑	
8	¿Se realizan tareas de limpieza de manera periódica junto con el mantenimiento del equipo médico?	☑	
9	¿Existe un equipo de limpieza responsable de supervisar y mantener la limpieza en las áreas de consulta?	☑	
10	¿Se barren y limpian regularmente el área de consulta y sala de espera sin necesidad de recordatorios?	☐	
	Puntuación	**7**	**Tercera S OK**

En la Tabla 46 se identifica la cuarta "S" como “estandarizar”.

Tabla 46. S4 estandarizar

Eliminar anomalías evidentes con controles visuales			Hospital Básico Privado "SAN BARTOLOMÉ"
Id	**S4=Seiketsu=Estandarizar**	**SI**	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿El personal de la unidad usa ropa inapropiada o está sucia?	☐	
2	¿La unidad de consulta externa tienen suficiente iluminación y ventilación para las actividades que se realizan?	☑	
3	¿Existen problemas de ruido, vibraciones o temperatura (calor/frío) en la unidad?	☐	
4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	☐	
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso para el personal y áreas de espera confortables para pacientes?	☑	
6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la unidad de consulta externa?	☐	
7	¿Se implementan generalmente las ideas de mejora propuestas por el personal o pacientes?	☐	Existen opiniones y sugerencias para mejorar el servicio de consulta externa, pero la decisión final siempre la toma el director médico, lo cual podría limitar la implementación de mejoras propuestas por el personal o los pacientes.
8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	☐	No existe un procedimiento estándar escrito para el servicio de consulta externa, lo cual puede generar inconsistencias en la atención y gestión del servicio.
9	¿Se consideran futuras normativas y planes de mejora claros para la unidad de consulta externa?	☑	Las futuras normativas y planes de mejora se consideran siempre y cuando sean beneficiosos para el hospital y no tengan repercusiones negativas al final.
10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?	☐	En la primera "S" (clasificar), no se ha implementado un método eficaz para eliminar lo innecesario. En la segunda "S" (ordenar), la mayoría de las áreas están identificadas, aunque faltan señaléticas que guíen a los pacientes al lugar requerido. En la tercera "S" (limpiar), es uno de los puntos fuertes y se cumple a cabalidad, aunque hay pequeños detalles, como una parte de la pared del consultorio que está húmeda.
	Puntuación	**6**	**Cuarta S OK**

En la Tabla 47 se identifica la quinta "S" como “disciplinar”.

Tabla 47. S5 disciplinar

“Hacer el hábito de la obediencia a las reglas”		Hospital Básico Privado “SAN BARTOLOMÉ”	
Id	**S5=ShitsukeDisciplinar**	**SI**	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora.
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	☑	
2	¿Se completan y presentan los informes diarios de manera correcta y a tiempo?	☐	No hay un formato o informe que determine que las tareas diarias se han realizado correctamente y a tiempo.
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?	☑	
4	¿Se utiliza el equipo de protección adecuado para tareas específicas (como guantes, mascarillas, etc.)?	☑	
5	¿Cumplen el personal de la unidad con los horarios de consultas y reuniones programadas?	☐	El guardia cumple con los horarios a cabalidad, sin embargo, el médico suele demorarse más de lo estipulado, lo que afecta la atención oportuna a los pacientes.
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándar definidos?	☐	El guardia recibe instrucciones del director médico, pero no sigue un procedimiento estándar definido que facilite sus actividades. El médico tampoco tiene bien definidos los procedimientos estándar, ya que además de atender a los pacientes, se encarga de cobrar, lo cual no está relacionado con el cuidado del paciente.
7	¿Los equipos médicos y los suministros se almacenan correctamente después de su uso?	☑	
8	¿Se están cumpliendo los controles de inventario de medicamentos y suministros médicos?	☑	
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	☐	No existen procedimientos de mejora establecidos.
10	¿Se llevan a cabo todas las actividades definidas en las 5S y se realizan los seguimientos necesarios?	☐	En la parte de estandarizar no se lleva a cabo. La limpieza se realiza y se sigue, pero la primera "S" (clasificar) y la segunda "S" (orden) no están bien definidas ni se les da seguimiento.
	Puntuación	**5**	**Quinta S NO OK**

En la Tabla 48 se muestra el resultado de la aplicación del Check List basado en las 5S en la unidad de consulta externa.

Tabla 48. Resultado de chek list de la unidad de consulta externa

Id	5S	Título	Puntos
S1	**Clasificar (Seiri)**	"Separar lo necesario de lo innecesario"	5
S2	**Ordenar (Seiton)**	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	5
S3	**Limpiar (Seiso)**	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	7
S4	**Estandarizar (Seiketsu)**	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	6
S5	**Disciplinar (Shitsuke)**	"Respetar las normas establecidas"	5
Plan de acción		**Puntuación 5S**	28
Conclusión:		**NECESIDAD DE MEJORAR EL SISTEMA**	

En la auditoría de 5S realizada el 5 de junio de 2024 en la unidad de consulta externa, se evaluaron cinco aspectos clave: Clasificar (Seiri), Ordenar (Seiton), Limpiar (Seiso), Estandarizar (Seiketsu), y Disciplinar (Shitsuke). Los puntajes obtenidos fueron 5 para Seiri, 5 para Seiton, 7 para Seiso, 6 para Seiketsu, y 5 para Shitsuke, resultando en una puntuación total de 28 sobre 50. Esta puntuación indicaba una "Necesidad de mejorar el sistema", evidenciada en el resumen gráfico que mostraba un desempeño desigual en las distintas áreas evaluadas.

Durante la evaluación de Seiri (Clasificar), se observó que no se había implementado un método eficaz para eliminar lo innecesario, lo cual dificultaba la eficiencia operativa. En Seiton (Ordenar), aunque la mayoría de las áreas estaban identificadas, faltaban señaléticas adecuadas para guiar a los pacientes, lo que generaba confusión y retrasos. En Seiso (Limpiar), se destacó la limpieza regular como un punto fuerte, aunque persistían problemas menores como la humedad en una pared del consultorio.

Para Seiketsu (Estandarizar), se identificó la ausencia de procedimientos estándar escritos, lo cual generaba inconsistencias en la operación. Además, no se revisaban ni implementaban regularmente las mejoras propuestas. En Shitsuke (Disciplinar), mostró varios puntos en donde el inconveniente se presentaba en las decisiones que toma el director médico, dado que se resiste al cambio, debido a la probabilidad de que, al regirse en métodos estandarizados, sea beneficioso o no para su hospital.

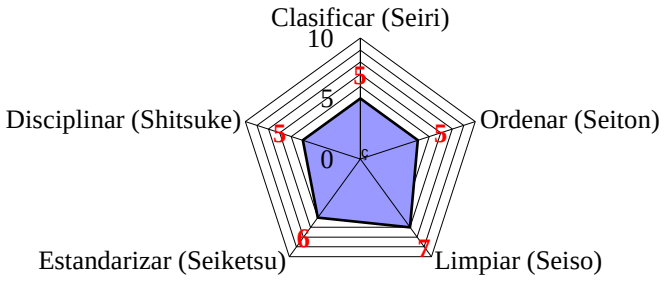


Figura 56. Evaluación 5S

El presente plan de acción, se desarrolló para abordar y corregir los problemas identificados durante la auditoría de 5S realizada en la unidad de consulta externa. La Tabla 49, a continuación, detalla los problemas identificados, sus motivos, las acciones correctivas planificadas y los responsables asignados para cada tarea. Este plan tiene como objetivo mejorar la eficiencia y la calidad del servicio, garantizando un entorno de trabajo más ordenado, limpio y funcional para el personal y los pacientes.

Tabla 49. Plan de acción

Plan de acción				
N°	**Descripción Del Problema**	**Motivo Problema**	**Acción Correctiva**	**Responsable**
1	Falta de eliminación de objetos innecesarios.	No se ha implementado un método eficaz para clasificar y eliminar lo innecesario.	Implementar un sistema de clasificación y eliminación de objetos innecesarios mediante el uso de tarjetas rojas, incluyendo etiquetas y un cronograma de revisión mensual.	Responsable de la unidad de consulta externa (Director médico)
2	Señalización inadecuada para guiar a los pacientes.	Falta de señaléticas adecuadas en las áreas de consulta.	Instalar señaléticas claras y visibles en todas las áreas de consulta para guiar a los pacientes.	Responsable de mantenimiento
3	Segmento de humedad en la pared del consultorio.	Posible filtración o falta de mantenimiento.	Reparar la posible filtración y realizar mantenimiento preventivo en las paredes del consultorio.	Responsable de mantenimiento

Plan De Acción				
N°	**Descripción Del Problema**	**Motivo Problema**	**Acción Correctiva**	**Responsable**
4	Ausencia de procedimientos estándar escritos.	No se han desarrollado ni implementado procedimientos estándar para el servicio de consulta externa.	Desarrollar y documentar procedimientos estándar para todos los elementos del proceso de servicio de consulta externa y capacitar al personal en su uso.	Director médico
5	Falta de registro o informes de gestión en la unidad.	No existen controles ni informes diarios de la cantidad y tipo de consulta de los pacientes que requieren el servicio.	Implementar un sistema de registros e informes diarios que documente la cantidad y tipo de consultas realizadas, así como el seguimiento de los pacientes atendidos.	Responsable en area de recepción
6	Tareas no definidas para el personal de la unidad.	No hay un formato que identifique las pautas a seguir para cada personal de la unidad.	Efectuar un sistema de trabajo estandarizado para mejorar la atención y reducir los inconvenientes generales en la unidad como es el caso de los tiempos de espera.	Personal de la unidad de consulta externa

Posteriormente, se procede a aplicar la propuesta de simulación en FlexSim para modelar y analizar los cambios asignados en el proceso de servicio de consulta externa, validando su impacto positivo en la reducción de tiempos y la mejora de la experiencia del paciente.

3.12.4 Propuesta simulada en la unidad de consulta externa

En esta nueva simulación se agregó una persona cual labor es de recepcionista, se encargará de la parte administrativa como la verificación de turno del paciente, el cobro de la consulta. Sin descartar los principales individuos de la unidad de consulta externa que es el guardia y el médico, igualmente en la Figura 61 se muestra la propuesta con su zona delimitada de la unidad de consulta externa.



Figura 57. Propuesta desarrollada para la unidad de consulta externa

En la Figura 57 se encuentra los elementos principales para la propuesta de simulación, en este caso son 2 queues, uno identificado como entrada y el otro como salida, se utilizaron para la creación de pacientes, el guardia quien se encargará de acompañar el paciente hacia la salida, la recepcionista quien interactúa con el paciente y verifica su cita con el médico y hace el cobro de la consulta. Finalizando con el médico quien procede con la atención hacia el paciente dando su valoración y cuidado prioritario.

Se mantuvo las distribuciones de la llegada de pacientes en horario matutino y vespertino tal cual se muestra en la Figura 36.

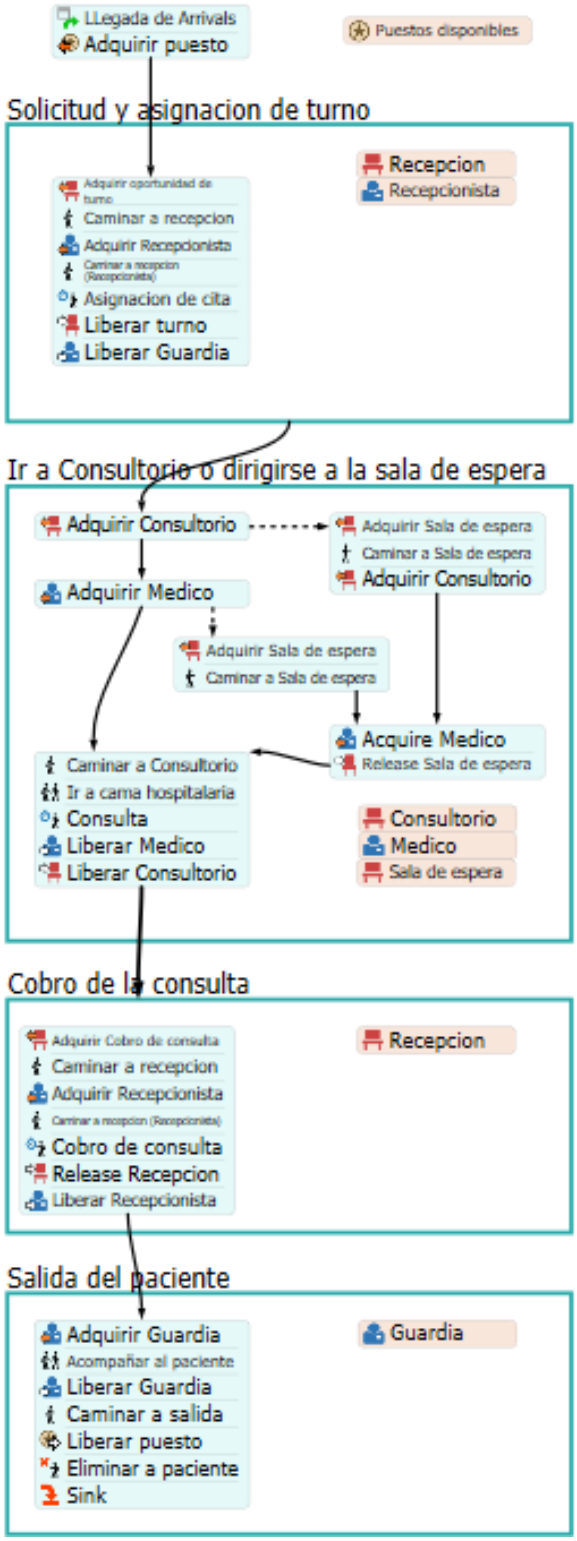


Figura 58. Patient Flow propuesto

Para mejorar el fujo del paciente se estableció en función a la Tabla 42, se realizó la propuesta de cambiar las directrices del Patient Flow de la simulación inicial tal como en la Figura 58. Esta propuesta consistió en un detallado diagrama de flujo que representaba el recorrido idealizado del paciente, desde su llegada hasta su salida del hospital.

Comienza con la solicitud y asignación de turno seguido por el direccionamiento al consultorio o a la sala de espera correspondiente. Luego, al ingresar al consultorio para su cita médica, donde se llevaría a cabo la consulta y se brindarían las indicaciones necesarias. Después de la consulta, se propuso que la recepcionista realice el cobro y finalmente, el paciente sería guiado hacia la salida por el guardia de seguridad donde se termina por completo el servicio de consulta externa.

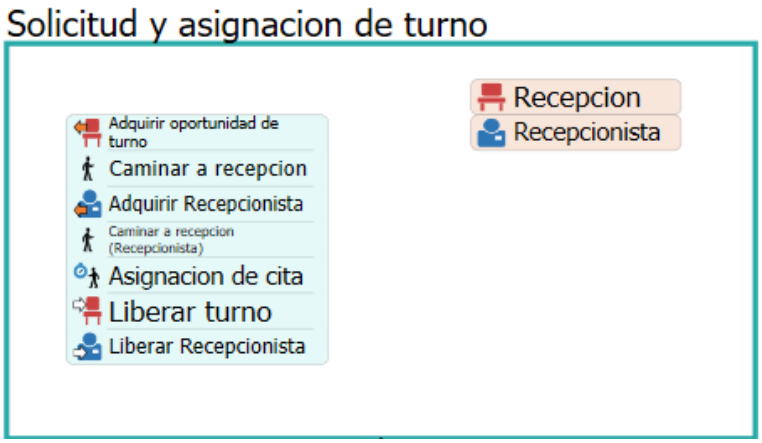


Figura 59. Propuesta solicitud y asignación de turno

En la Figura 59 se comenzó la lógica que anteriormente fue para la solicitud y asignación de turno, por ende, el cambio sustancial fue la asignación de una recepcionista, se agregó una actividad para activar a la persona asignada y que se acerque hacia el lugar para atender en recepción cuando se aproxime un paciente a la misma. El tiempo que se toma en la asignación de turno, se tomó de los mismos parámetros. Al terminar aquella actividad es necesario liberar tanto el turno del paciente como la recepcionista para que de manera cíclica no exista interrupciones cuando se presente un nuevo paciente.

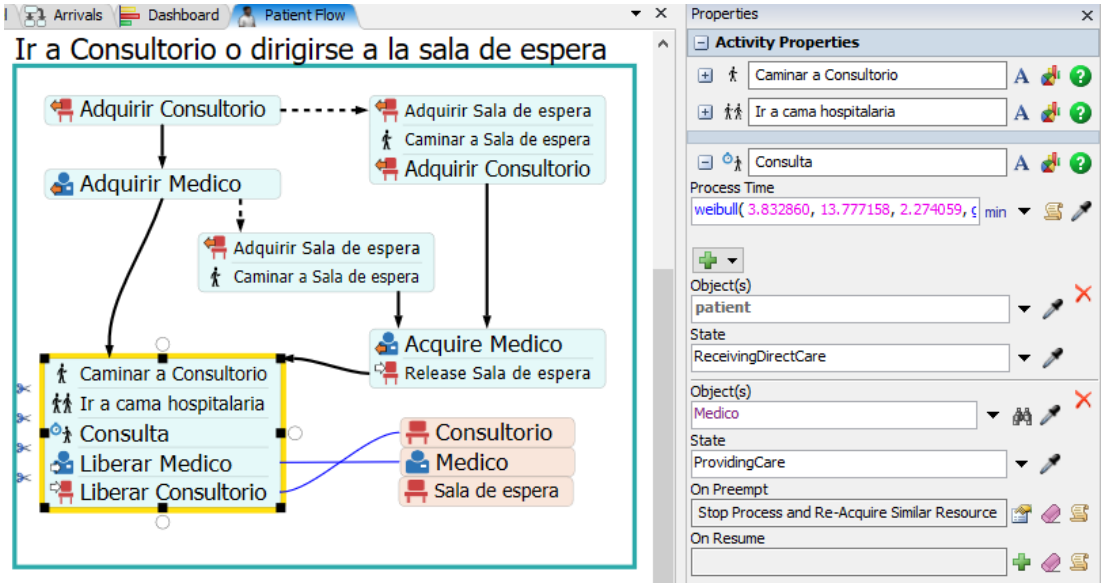


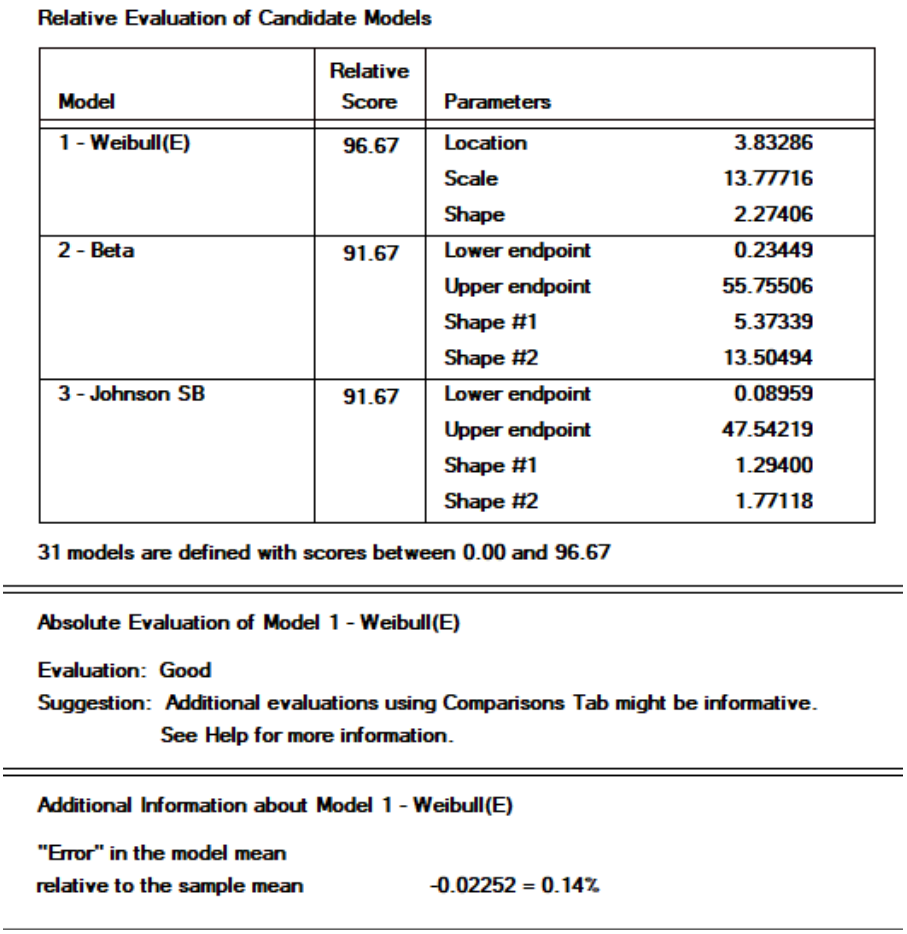
Figura 60. Propuesta para ir a consultorio o sala de espera

Para la atención de la consulta se basó en el mismo diagrama de la simulación inicial, su función es de igual significancia para la propuesta, enfatizando los tiempos que debe tomar el paciente para la consulta y en la sala de espera. Anteriormente el tiempo que toma de consulta fue con la distribución optima que se aplicó en la herramienta ExperFit, aquello se tomó en consideración a que el médico realizaba la función de cobrar la consulta. Se propuso que la recepcionista realice el cobro como tal, de tal forma se eliminó el tiempo que se toma en cobrar al paciente. A continuación, se expone la aplicación de la herramienta ExperFit para determinar la nueva distribución

Caracterización de distribución hipotética en consulta

Para determinar la mejor distribución propuesta en el tiempo que tardar el paciente en consulta se aplicó la herramienta ExperFit. En la Figura 61 se expone los resultados, en este caso se evaluaron tres modelos distintos, comparando su idoneidad mediante una puntuación relativa y detallando sus parámetros específicos. El Modelo Weibull(E) obtuvo la puntuación más alta con 96,67 además el modelo Johnson SB siguió con una puntuación de 91,67 seguido el modelo Beta obtuvo una puntuación de 91,67. Entre los 31 modelos evaluados, estos tres destacaron con puntuaciones que oscilaron entre 0,00 y 96,67. En la evaluación absoluta, el Modelo Weibull(E) fue calificado como bueno, se destacó que el error en la media del modelo en relación con la media de la muestra fue de 0,14%. Con este análisis se realiza la prueba de bondad

de ajuste con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.



Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Weibull(E)	96.67	Location	3.83286
		Scale	13.77716
		Shape	2.27406
2 - Beta	91.67	Lower endpoint	0.23449
		Upper endpoint	55.75506
		Shape #1	5.37339
		Shape #2	13.50494
3 - Johnson SB	91.67	Lower endpoint	0.08959
		Upper endpoint	47.54219
		Shape #1	1.29400
		Shape #2	1.77118

31 models are defined with scores between 0.00 and 96.67

Absolute Evaluation of Model 1 - Weibull(E)

Evaluation: Good
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Weibull(E)

"Error" in the model mean
relative to the sample mean -0.02252 = 0.14%

Figura 61. Evaluación global de modelos óptimos para consulta propuesta

Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste representado en la Figura 62 con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Anderson-Darling Test with Model 1 - Weibull(E)

Sample size 35
Test statistic 0.23183

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
35	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Figura 62. Test de bondad de ajuste para consulta propuesta

Igualmente se realizó la comparación gráfica del modelo que se efectuó utilizando un diagrama de densidad de Weibull(E) junto con los datos, como se muestra en la Figura 63.

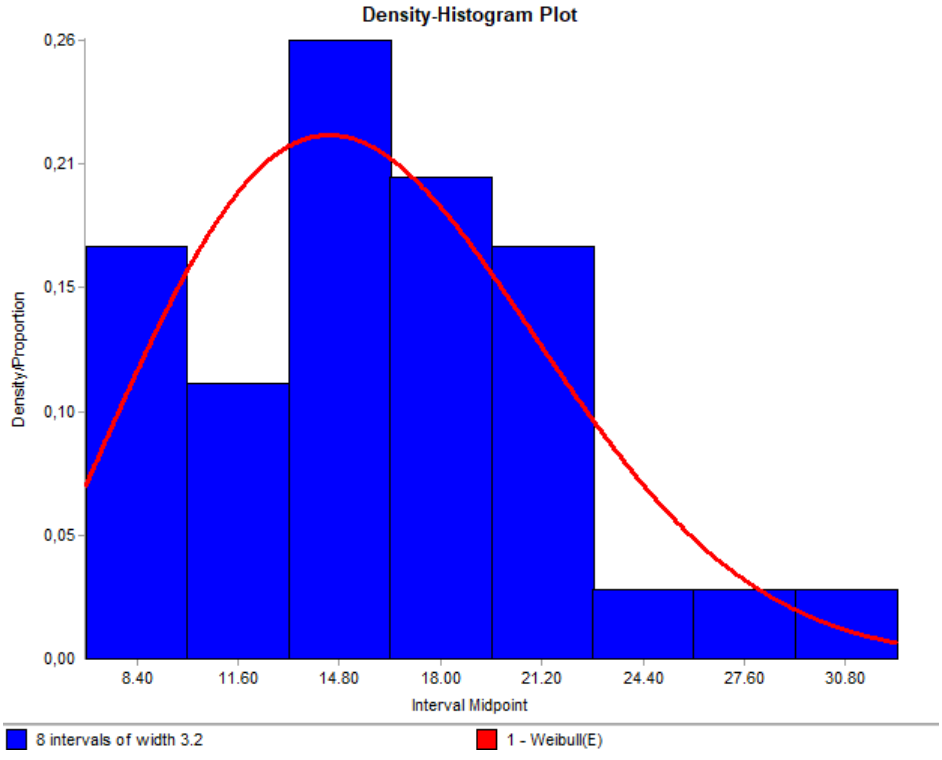


Figura 63. Comparación de datos y distribución Weibull(E) consulta propuesta

Finalmente, como se identifica en la Figura 64, se sustrajo el código aplicable para el uso en FlexSim e introducir la distribución en el tiempo de procesamiento en la actividad consulta.

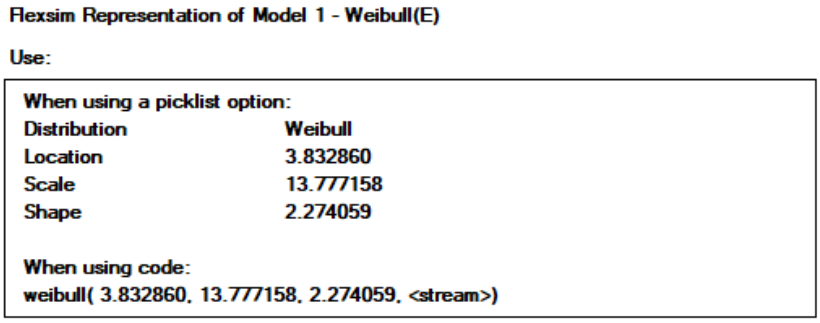


Figura 64. Código FlexSim para consulta propuesta

Se agrego un nuevo elemento del proceso que es el cobro de la consulta como se detalla en la Figura 65.

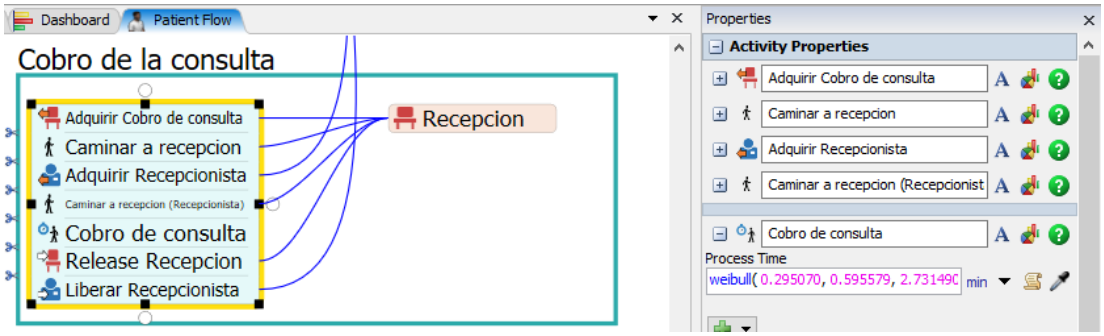


Figura 65. Cobro de la consulta propuesta

Después de la consulta con el médico, se abre un nuevo flujo adquiriendo el cobro de consulta en recepción, se asignó la actividad donde el paciente se dirige a recepción. Allí, la recepcionista estaría listo para asistirlo, realizando el cobro de la consulta con la óptima distribución presentado a continuación.

Caracterización de distribución hipotética en cobro de consulta

Para determinar la mejor distribución propuesta en el tiempo que tardar recepcionista a realizar el cobro de la consulta, se aplicó la herramienta ExperFit. En la Figura 66 se expone los resultados, en este caso se evaluaron tres modelos distintos, comparando su idoneidad mediante una puntuación relativa y detallando sus parámetros

específicos. El Modelo Weibull(E) obtuvo la puntuación más alta con 92,71 además el modelo Johnson SB siguió con una puntuación de 92,71 seguido con el modelo Beta obtuvo una puntuación de 88,54. Entre los 25 modelos evaluados, estos tres destacaron con puntuaciones que oscilaron entre 0,00 y 92,71. En la evaluación absoluta, el Modelo Weibull(E) fue calificado como bueno, se destacó que el error en la media del modelo en relación con la media de la muestra fue de 0,08%. Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Weibull(E)	92.71	Location	0.29507
		Scale	0.59558
		Shape	2.73149
2 - Johnson SB	92.71	Lower endpoint	0.25726
		Upper endpoint	1.58580
		Shape #1	0.46069
		Shape #2	1.39458
3 - Beta	88.54	Lower endpoint	0.35543
		Upper endpoint	1.44123
		Shape #1	2.36921
		Shape #2	3.12254

25 models are defined with scores between 0.00 and 92.71

Absolute Evaluation of Model 1 - Weibull(E)

Evaluation: Good
Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.
See Help for more information.

Additional Information about Model 1 - Weibull(E)

"Error" in the model mean
relative to the sample mean -6.3666e-4 = 0.08%

Figura 66. Evaluación global de modelos óptimos para cobro de consulta propuesta

Con este análisis se realiza la prueba de bondad de ajuste representado en la Figura 67 con el método de Kolmogórov-Smirnov resaltando que la hipótesis no se rechaza.

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Weibull(E)

Sample size	35
Normal test statistic	0.07129
Modified test statistic	0.42179

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
35	1.112	1.196	1.327	1.446	1.591
Reject?	No				

Figura 67. Test de bondad de ajuste para cobro de consulta propuesta

Igualmente se realizó la comparación gráfica del modelo que se efectuó utilizando un diagrama de densidad de Weibull(E) junto con los datos, como se muestra en la Figura 68.

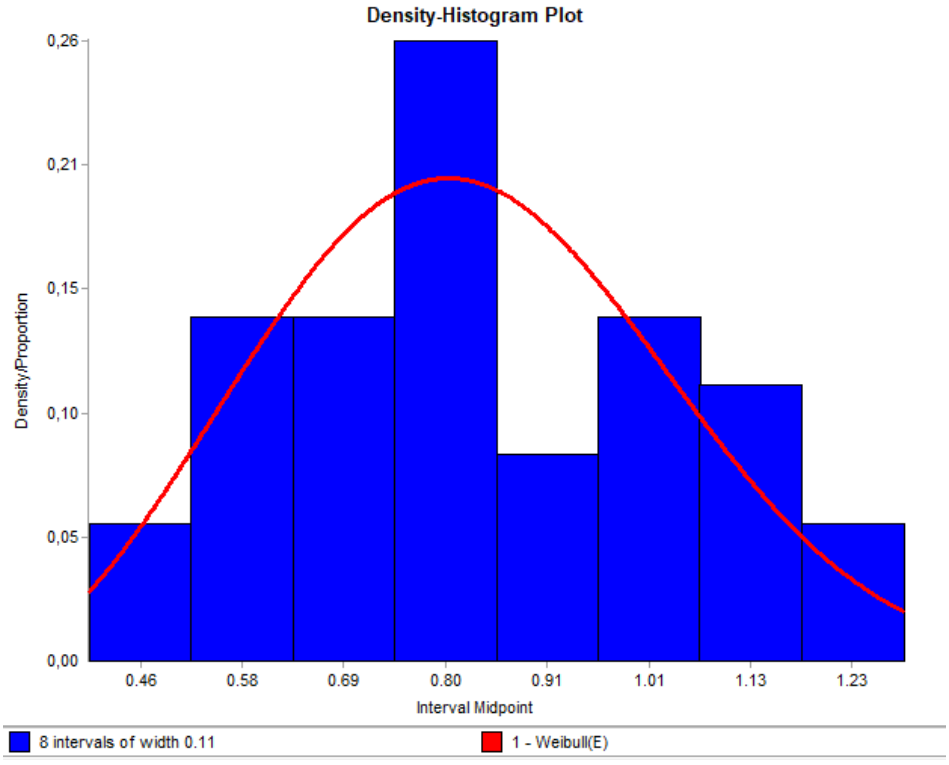


Figura 68. Comparación de datos y distribución Weibull(E) cobro de consulta propuesta

Finalmente, como se identifica en la Figura 69, se sustrajo el código aplicable para el uso en FlexSim e introducir la distribución en el tiempo de procesamiento en la actividad cobro de consulta.

Flexsim Representation of Model 1 - Weibull(E)

Use:

When using a picklist option:

Distribution	Weibull
Location	0.295070
Scale	0.595579
Shape	2.731490

When using code:

weibull(0.295070, 0.595579, 2.731490, <stream>)

Figura 69. Código FlexSim para consulta propuesta

Para finalizar con el proceso se aplicó la salida de paciente acompañado con el guardia representado en el Figura 70.

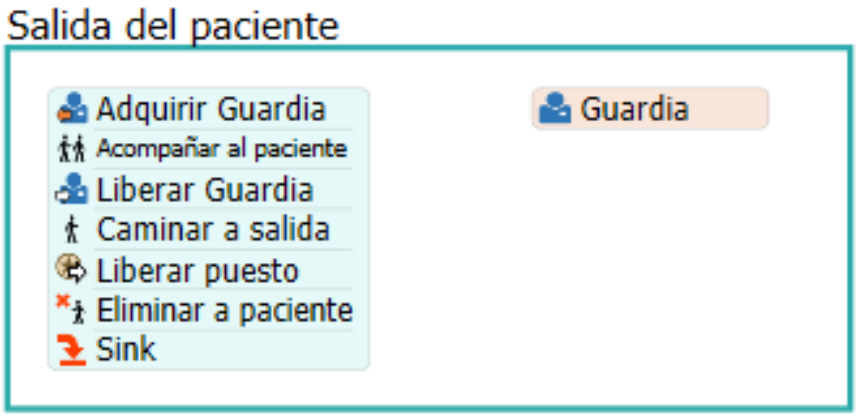


Figura 70. Salida del paciente propuesto

En primer lugar, se adquirió al guardia y se asignó la función de acompañar al paciente hasta la salida. El guardia sería responsable de guiar al paciente de manera segura y ordenada hacia la salida del Hospital Básico Privado San Bartolomé.

Una vez que el paciente llegara a la salida, el guardia sería liberado de sus funciones, marcando el final del proceso de atención de consulta externa. Se incorporó un elemento llamado eliminar a paciente y otro denominado sink, lo que indica que el sistema eliminaría el registro del paciente de la simulación una vez que abandonara las instalaciones, cerrando así el ciclo completo de atención.

3.12.5 Resultado de la simulación propuesta

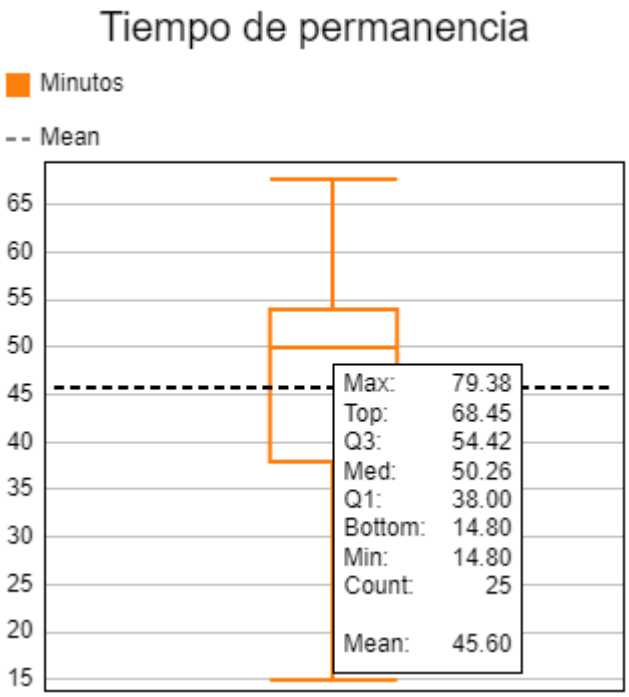


Figura 71. Tiempo de permanencia propuesta

La Figura 71 representa un diagrama de caja y bigotes, la media resultó de 45,60 minutos, relacionando a la situación actual con una media de 49,80 minutos resulto una mejora de 8,43%. El diagrama detalla varios estadísticos importantes: el valor máximo alcanzó los 79,38 minutos, mientras que el valor mínimo fue de 14,80 minutos. En total, el análisis incluyó 25 observaciones que son los pacientes.

La Figura 71 destacó una reducción efectiva en el tiempo de permanencia de los pacientes, demostrando la eficiencia de las mejoras implementadas.

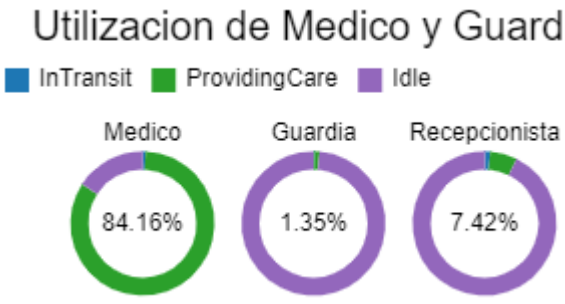


Figura 72. Utilización de médico, guardia y recepcionista propuesto

En la situación actual, la utilización del médico se encuentra en un 87,26% mientras que el guardia presenta un 1,24%. En la propuesta de mejora identificado en la Figura 72, se introdujo la figura de la recepcionista, que asume las tareas de asignar turnos a los pacientes y realizar los cobros, actividades que anteriormente eran responsabilidad del guardia y del médico, respectivamente.

Con esta redistribución de funciones, la utilización del médico se redujo ligeramente a un 84,16% lo que indica una mayor disponibilidad para proporcionar cuidado directo a los pacientes. La utilización del guardia sigue siendo baja, con un 1,35% ya que su principal tarea, asignar turnos, ha sido transferida a la recepcionista. La recepcionista, por su parte, muestra una utilización del 7,42%, distribuyendo su tiempo entre atender a los pacientes y realizar los cobros.

Estas mejoras reflejan una reorganización eficiente del personal, permitiendo al médico enfocarse más en la atención médica, mientras que las tareas administrativas son gestionadas por la recepcionista. Esta redistribución no solo optimiza el tiempo de los profesionales, sino que también puede contribuir a una mejor experiencia para los pacientes.

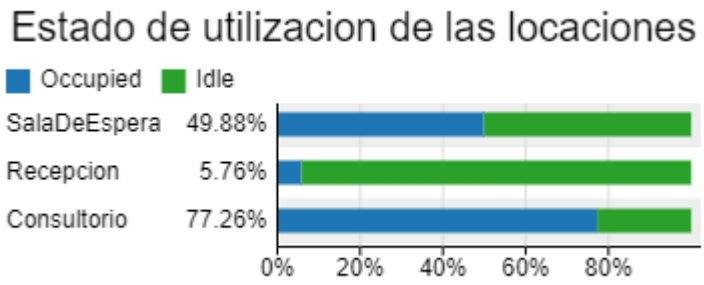


Figura 73. Estado de utilización de la unidad propuesta

En la Figura 73 en la sala de espera, se redujo su ocupación del 52,78% al 49,88%. Esta disminución en la ocupación indica que existe menos congestión y tiempos de espera más cortos para los pacientes, lo que puede mejorar su experiencia y satisfacción. Sin embargo, es crucial asegurarse de que la capacidad de la sala de espera siga siendo adecuada para acomodar a los pacientes de manera cómoda y segura. En el área de recepción aumento un 5,76%. indicando un mejor

aprovechamiento de este recurso, lo que puede traducirse en un proceso de registro y admisión más eficiente, contribuyendo así a una mejor gestión del flujo de pacientes.

Finalmente, en el consultorio resultó en una ligera disminución, este nivel de utilización sigue siendo relativamente alto, lo que sugiere un uso eficiente de este recurso clave, resultando en una mejor gestión del tiempo del médico y una atención más oportuna hacia los pacientes.

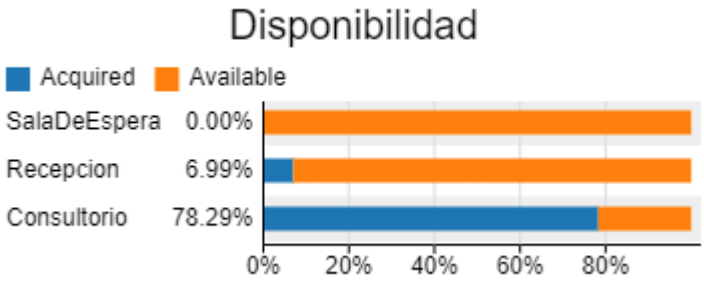


Figura 74. Disponibilidad propuesta

La Figura 74 no se observa cambios en su disponibilidad para la sala de espera, indicando que existe los puestos suficientes para que los pacientes puedan estar a gusto sin comprometer su salud, por otro lado, se incrementó la ocupación de la recepción, pasando de un 1,58% a un 6,99%. Este incremento sugiere un mayor aprovechamiento de este recurso, lo que podría resultar en un proceso de registro y admisión más eficiente.

En relación al consultorio, se observa una disminución leve en su ocupación, pasando de un 82,54% a un 78,29%. Si bien la disponibilidad reduce ligeramente, el médico tiene un mayor tiempo para dedicar trabajos que ayuden a mejorar la atención y la practicas de salud.

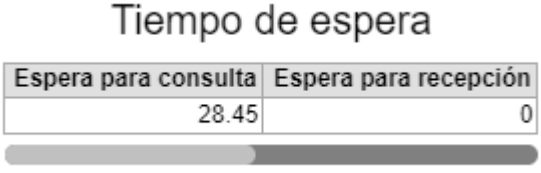


Figura 75. Tiempo de espera propuesta

En representación a la Figura 75, el tiempo de espera en la situación actual fue de 32,67 minutos. Sin embargo, con las mejoras implementadas, el tiempo se redujo a 28,45 minutos. Esta disminución de 4,22 minutos en el tiempo de espera representó una mejora del 12,91%. Aquel cambio atribuye a la introducción de la recepcionista, quien asume las tareas de asignar turnos y realizar cobros, permitiendo que el médico se enfoque más en la atención directa a los pacientes.

3.13 Comparación de la simulación actual con el propuesto

Entre la simulación actual y el propuesto se comparó los tiempos de permanencia, el tiempo de espera, utilización del médico, ocupación de la sala de espera, área de recepción y del consultorio, se observa en la Tabla 50.

Tabla 50. Comparación sistema actual con el propuesto

Indicador	Situación Actual (min)	Propuesta de Mejora (min)	Mejora (%)
Tiempo de permanencia (minutos)	49,80	45,60	8,43%
Tiempo de espera (minutos)	32,67	28,45	12,91%
Utilización del Médico (%)	87,26	84,16	3,55%
Utilización del Guardia (%)	1,24	1,35	8,87%
Ocupación de la Sala de Espera (%)	52,78	49,88	5,49%
Ocupación del Consultorio (%)	81,35	77,26	5,03%

Con la implementación de la herramienta de Lean Healthcare trabajo estandarizado identificado en la Tabla 42, se logró mejorar varios aspectos clave en FlexSim Healthcare. Uno de los aspectos más destacados es la reducción del tiempo de permanencia de los pacientes, indicando una mayor eficiencia en el manejo del flujo de pacientes. Al tener tiempos menores de permanencia, no solo optimizan el uso de los recursos del Hospital Básico Privado San Bartolomé, sino que también mejoran la experiencia del paciente, reduciendo la congestión y el tiempo de espera en la unidad de consulta externa.

El tiempo de espera mejoró un 12,91%. Esta reducción de tiempo es un indicativo de un flujo de trabajo más eficiente y una atención más rápida, lo que puede traducirse en mejores resultados de salud y mayor satisfacción del paciente.

La introducción de una recepcionista ha permitido redistribuir las tareas administrativas, liberando al médico para concentrarse más en la atención médica. La utilización del médico se redujo ligeramente, permitiendo un mayor enfoque en la calidad de la atención. La utilización del guardia mostró una ligera mejora, pero su papel principal se ha transformado para adaptarse a la nueva estructura operativa. La recepcionista, al asumir las funciones de asignar turnos y realizar cobros, mostró una utilización del 7,42%, destacando su importancia en prestaciones de servicios hacia la consulta externa.

Se redujo la ocupación de la sala de espera, que indica una menor congestión y tiempos de espera más cortos para los pacientes. Sin embargo, es crucial asegurarse de que la capacidad de la sala de espera siga siendo adecuada para acomodar a los pacientes de manera cómoda y segura.

La ocupación del área de recepción aumentó significativamente, resultando en un proceso de asignación y cobro más eficiente, contribuyendo así a una mejor gestión del flujo de pacientes. Este aumento en la eficiencia administrativa alivia la carga sobre los médicos y guardias, permitiéndoles enfocarse más en sus puestos de trabajo. Finalmente, se observó una ligera disminución en la ocupación del consultorio, sugiere que el médico tiene más tiempo para dedicarse a actividades que mejoren la atención y las prácticas de salud.

La aplicación del trabajo estandarizado, fue fundamental para lograr estas mejoras. Al estandarizar los procesos, se logró reducir la variabilidad y aumentar la eficiencia operativa. La reorganización del personal y la clarificación de roles y responsabilidades contribuyó a un flujo de trabajo más fluido y a una mejor utilización de los recursos. Estos cambios no solo han optimizado la eficiencia de la unidad de consulta externa, sino que también han mejorado la calidad de la atención y la satisfacción del paciente.

3.13.1 Aplicabilidad en la contratación de una recepcionista

En representación a la propuesta simulada en el entorno donde se implemente la contratación de una recepcionista para realizar los cargos administrativos conforme a los servicios de consulta externa. Es necesario identificar si es una opción viable para el Hospital. En la Tabla 51 proporciona los datos esenciales para identificar el número de pacientes que puede atenderse dentro de la perspectiva aplicada en la simulación actual con la simulación propuesta.

Tabla 51. Cantidad simulada de pacientes

Descripción	Jornada	Horario		Horas de Trabajo (h)	Promedio de Consulta (min)	Número de Pacientes
Simulación actual	Matutina	9:30	14:30	5	16,29	19
	Vespertina	16:30	20:00	3,5		13
Simulación propuesta	Matutina	9:30	14:30	5	15,47	20
	Vespertina	16:30	20:00	3,5		14

La simulación actual reveló que, durante el primer turno de 5 horas, el promedio de consulta en simulación es de 16,29 minutos, lo que permite atender a 19 pacientes. Durante el segundo turno de 3,5 horas, el promedio de consulta es el mismo, permitiendo atender a 13 pacientes.

La simulación propuesta se identificó que, durante el primer turno de 5 horas, el promedio de consulta en simulación es de 15,47 minutos, lo cual permite atender a 20 pacientes. En el segundo turno de 3,5 horas atiende un máximo de 14 pacientes. Los resultados reflejan una notable mejora en comparación con la simulación actual.

En el entorno real se obtuvo un promedio de consulta de 18,86 minutos, la diferencia de los resultados con la simulación actual es un aspecto importante a considerar. La simulación realizada proporcionó una representación cercana de la realidad, pero es importante reconocer que algunas discrepancias pueden surgir debido a la naturaleza de la simulación y las variables involucradas como la variabilidad humana y factores humanos debido a interrupciones y desviaciones que son de carácter complejo para

modelar con precisión. De esta forma se centró en el análisis de la simulación actual con la simulación propuesta para verificar si es aplicable la contratación de una recepcionista.

El aumento en el número de pacientes atendidos se traduce en pacientes adicionales por día. Según la simulación propuesta, el servicio de consulta externa consigue atender 2 pacientes adicionales por día, 1 en cada turno. En la siguiente ecuación hace referencia de la cantidad de pacientes probables que se puede atender.

$$\boldsymbol{Cantidad\ de\ pacientes} = \frac{\mathbf{2}\ \boldsymbol{pacientes} * \mathbf{5}\frac{\boldsymbol{dias}}{\boldsymbol{semana}} * \mathbf{52}\frac{\boldsymbol{semanas}}{\boldsymbol{año}}}{\mathbf{12}\frac{\boldsymbol{meses}}{\boldsymbol{año}}}$$

$$\boldsymbol{Cantidad\ de\ pacientes} = 43{,}33\,\frac{pacientes}{mes}$$

El resultado muestra que, en un mes sin contar los fines de semana, el aumento de pacientes es de 44. Esto genera ingresos adicionales para el hospital, independientemente del costo de las consultas, debido a la falta de datos específicos sobre los costos. Estos ingresos adicionales pueden cubrir el sueldo de la recepcionista.

Finalmente se presenta una postura positiva para la contratación, justificando la labor encargada a la persona en tareas administrativas. Esta especialización del trabajo contribuye a la disminución de los tiempos de consulta, como se evidenció en la simulación propuesta. La mejora en la gestión del flujo de pacientes y la adecuación de roles son principios fundamentales del trabajo estandarizado en aplicabilidad a la metodología Lean Healthcare, que se reflejan en los resultados obtenidos.

3.14 Identificación de mejoras basadas en las propuestas

Mediante las propuestas asignadas para optimizar el tiempo de atención del paciente en la unidad de consulta externa, se partió de la identificación de desperdicios, como se muestra en la Tabla 27. En dicha tabla, se destaca un reglón identificado como solución en el cual se enfatiza la necesidad mejorar, reducir o eliminar. En función de esto, en la Tabla 52 se presenta cada elemento del proceso con la justificación de si la solución planteada con las propuestas obtuvo un beneficio común

Tabla 52. Justificación de la propuesta frente a cada elemento del proceso

Elementos del proceso	Solución	Justificación
Llegar al hospital	No aplica	No aplica
Solicitar turno para la consulta	Mejorar	En la situación actual, se identificó que el paciente se acerca al guardia para solicitar una consulta. Al implementar un trabajo estandarizado que asigne tareas específicas a cada personal y al incorporar una recepcionista a cargo del área administrativa para el control turnos, se logra evitar el sobreprocesamiento, los movimientos innecesarios y los defectos.
Asignar turno	Mejorar	Al estandarizar el proceso de asignación de turnos y asignar esta tarea a una recepcionista, se evita la sobreproducción de tareas administrativas y se mejora la eficiencia operativa contrarrestando las mudas de manejo de información, talento humano, defectos y movimientos innecesarios.
Dirigir hacia la sala de espera	Mejorar	Con la auditoria 5S, en el plan de acción se asignó la implementación de señalización clara y visible (5S: Seiton) con ello ayuda a guiar a los pacientes de manera eficiente hacia la sala de espera, minimizando la confusión y los tiempos de espera. De esta forma mejora la experiencia del paciente frente a las esperas propiciadas por las mismas.
Permanecer en la sala de espera	Reducir	En la simulación propuesta se recortó el tiempo a 28,45 minutos, representando una reducción del 12,91%. En este caso se observó la mejora por la asignación de tareas para cada personal, con ello se evita tiempos no correspondientes para cada actividad.
Llamar al paciente para la consulta	Mejorar	Se constituyo una mejora en la parte de la estandarización, dado que el control lo hace la recepcionista, por lo cual cuando el medico hace la llamada al paciente para su consulta, la recepcionista es la encargada de indicarle el paciente correspondiente al turno asignado.
Realizar diagnóstico	Mejorar	En la Tabla 42 se asignó una hoja de trabajo estandarizado, mostrando los puntos importantes al momento de realizar el diagnóstico y la prescripción del tratamiento. Aquello representa una visión más clara para el médico en la parte de prestación de servicios, con la finalidad de mejorar la experiencia del paciente y evitar desperdicios recurrentes en los consultorios.
Prescribir tratamiento médico	Mejorar	
Cobrar la consulta	Mejorar	En la situación actual el médico es quien realiza los cobros, la propuesta fue incluir una recepcionista encargada de todo el proceso administrativo, así como se refleja en la simulación. Esto reduce las esperas y los defectos, mejorando la eficiencia operativa y la satisfacción del paciente.
Salir del hospital	No aplica	No aplica

3.15 Trazo del VSM futuro

Utilizando las herramientas seleccionadas, se procedió a diseñar el VSM futuro, reemplazando los desperdicios identificados en las explosiones Kaizen con las soluciones correspondientes. Este enfoque permitirá un flujo más eficiente de pacientes. Aquello se representa en la siguiente Figura 76.

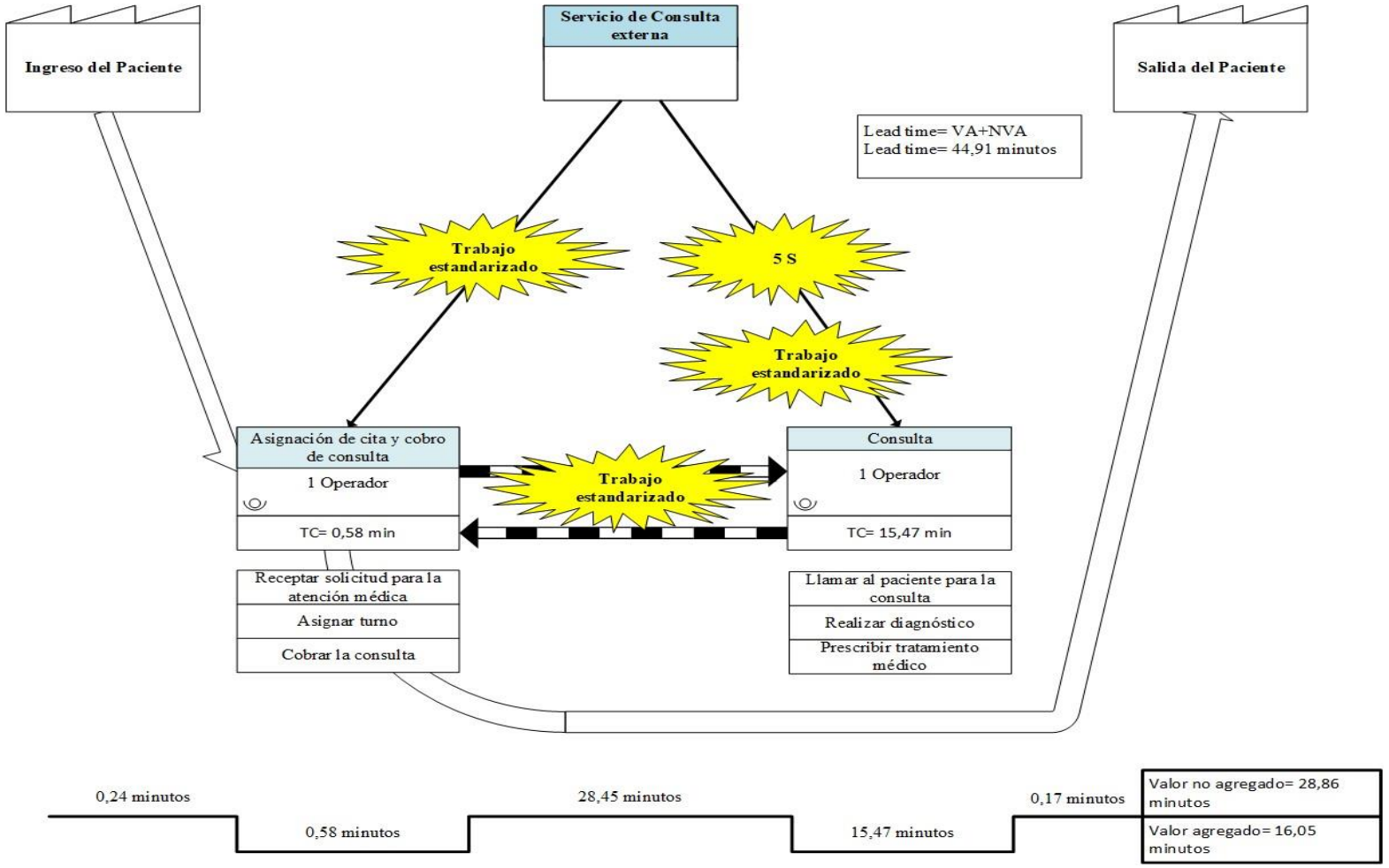


Figura 76. VSM futuro

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- A través del levantamiento detallado del proceso de servicio de consulta externa y el estudio de tiempos, donde se reveló que el tiempo estándar de los pacientes es de 51,69 minutos, con un tiempo en sala de espera de 32,08 minutos. Estos tiempos son el resultado de un déficit en la gestión del flujo de pacientes y una distribución inadecuada de tareas entre el personal de la unidad. Además, según una encuesta aplicada a los pacientes, se confirmó que la alta ocupación de la sala de espera afectaba negativamente su experiencia y en la percepción del servicio deseado.

- Se realizó un análisis ABC de los desperdicios en el entorno Lean Healthcare, identificando cuatro principales desperdicios: esperas, movimientos innecesarios, defectos y manejo de la información. Del mismo modo se levantó un VSM para visualizar el flujo de procesos y detectar los desperdicios al igual que oportunidades de mejora. Por lo tanto, mediante la correlación de herramientas Lean Healthcare con los tipos de desperdicios identificados, aplicando el método de factores ponderados, se determinó que las herramientas más óptimas son el trabajo estandarizado y 5S.

- La simulación realizada en FlexSim de la situación actual arrojó un tiempo de permanencia del paciente de 49,80 minutos y un tiempo de espera de 32,67 minutos. Al compáralo con los datos reales recabados en el estudio de tiempos, se observó una diferencia porcentual de 3,66% en el tiempo de permanencia y de 1,84% en el tiempo de espera. Se consideró que la simulación refleja adecuadamente la realidad.

- Al implementar en la simulación la herramienta de trabajo estandarizado, con la introducción de una recepcionista para tareas administrativas, el enfoque único del médico en la atención al paciente y la reasignación del guardia para escoltar a los pacientes en su salida. Resultó en una reducción del tiempo de permanencia de 45,60 minutos implicando una mejora del 8,43% y en el tiempo

de espera reflejó una reducción de 28,45 minutos incurriendo una mejora del 12,91%. De tal modo que en un entorno real la estandarización de procesos y la reorganización del personal incrementa a futuro la eficiencia operativa y la satisfacción del paciente, destacando así la efectividad de Lean Healthcare y la utilidad de la herramienta FlexSim para entornos hospitalarios.

4.2 Recomendaciones

- Recabar un mayor número de datos y muestras basados en los tiempos de permanecía en sala de espera, del tiempo en consulta, así mismo analizar a más detalle los patrones de llegada de pacientes, la disponibilidad de recursos humanos, las capacidades de las áreas de atención, flujos de trabajo y procedimientos actuales para asegurar que las simulaciones reflejen con precisión el comportamiento real del sistema y permitan identificar áreas de mejora confiables.

- Analizar la factibilidad de la implementación de un sistema de asignación de citas donde se permita programar, reprogramar o cancelar citas en línea, reduciendo los tiempos de espera, optimizando el flujo de pacientes y permitiendo una gestión dinámica de la agenda, que asegure una mejor utilización del tiempo del personal médico.

- Informar al director médico del Hospital la propuesta simulada basada en la implementación de Lean Healthcare como una ayuda significativa en la unidad de consulta externa, al aplicarlo contribuiría a una gestión hospitalaria más efectiva y a una mayor satisfacción del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] D. F. A. Andrade, «Rotación de las máximas autoridades de la salud pública y la seguridad social en Ecuador (2017-2022)», n.º 4, pp. 41-52, mar. 2023.

[2] M. M. García, J. R. M. Reyes, R. P. Zúñiga, y S. R. Cabral, «MAS: sistema de atención médica. Beneficios para estudiantes de la materia Ingeniería de Software y la comunidad con una aplicación móvil de servicios médicos», *RIDE Rev. Iberoam. Para Investig. El Desarro. Educ.*, vol. 11, n.º 21, oct. 2020, doi: 10.23913/ride.v11i21.773.

[3] Y. Sánchez Suárez, «Instrumento metodológico para la gestión de flujos de pacientes de instituciones hospitalaria.», Universidad de Matanzas. Facultad de Ciencias Técnicas, 2023.

[4] A. Mideros y N. Fernández, «El bienestar como tarea pendiente en Ecuador: hacia nuevos pactos para garantizar la protección social universal». noviembre de 2021.

[5] V. Autores, *Cuadernos de investigación aplicada 2020*, 1.ª ed. Editorial Científica 3Ciencias, 2020. doi: 10.17993/IngyTec.2020.65.

[6] A. A. Cañedo, «Implementación de Lean Healthcare para mejorar la calidad en el servicio del área de atención del Hospital Santa maría del Socorro, Ica 2021», Universidad César Vallejo, Lima, 2022.

[7] D. B. Henrique, M. G. Filho, G. Marodin, A. B. L. de S. Jabbour, y C. J. Chiappetta Jabbour, «A framework to assess sustaining continuous improvement in lean healthcare», *Int. J. Prod. Res.*, vol. 59, n.º 10, pp. 2885-2904, may 2021, doi: 10.1080/00207543.2020.1743892.

[8] C. Zepeda-Lugo *et al.*, «Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review», *Int. J. Environ. Res. Public. Health*, vol. 17, n.º 15, Art. n.º 15, jul. 2020, doi: 10.3390/ijerph17155609.

[9] F. Alucano y I. Agustín, «Lean Healthcare y la mejora de procesos en el sector salud de Baja California», Universidad Autónoma de Baja California., 2022.

[10] B. L. Garcia Cordova y J. E. Reto Paz, «Implementación de sistemas de información para gestión de consultas y atención de un consultorio médico.», Universidad César Vallejo, 2023.

[11] Nataly Grace Arroyo Carbajal, «Estudio del uso de herramientas de lean manufacturing con diversas aplicaciones en hospitales», Pontificia Universidad Católica del Perú, 2021.

[12] J. A. Muñoz Guevara, C. A. Zapata Urquijo, y P. D. Medina Varela, *Lean Manufacturing: Modelos y herramientas*. Universidad Tecnológica de Pereira - UTP, 2022. doi: 10.22517/9789587226362.

[13] G. Domínguez Casals, «Lean manufacturing en gestión hospitalaria», Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado, Universitat Politècnica de València, 2021.

[14] I. Usman, «Lean Hospital Management implementation in health care service: a multicase study», vol. 11, n.º 3, 2020.

[15] É. J. Castrillón Lopera y L. González González, «Aplicación de Lean Healthcare como Metodología de Gestión de Calidad en el Servicio de Urgencias de la ESE Hospital San Juan de Dios del Carmen de Viboral», Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables., 2020.

[16] M. Safi, R. Clay-Williams, T. Ursin Grau, F. Brandt, y B. Ravnborg Thude, «FRAM and LEAN as tools for describing and improving the referral process between outpatient clinics in a Danish Hospital: Complementary or conflicting?», *Saf. Sci.*, vol. 166, p. 106230, oct. 2023, doi: 10.1016/j.ssci.2023.106230.

[17] E. G. Huerta y H. J. V. Clift, «Diseño de modelo de atención para pacientes urgentes emergentes (Modelo PUE), vinculado a lean healthcare six sigma para

servicios de urgencias en hospitales de alta especialidad», *South Fla. J. Dev.*, vol. 3, n.º 2, pp. 2484-2497, abr. 2022, doi: 10.46932/sfjdv3n2-071.

[18] J. J. Fuentes Fernandez, «Diseño del proceso de atención aplicando Lean Healthcare para incrementar el nivel de servicio en un centro médico», 2023.

[19] E. Giron Huerta, «Lean healthcare-six sigma vinculado a triage para servicios de urgencias en el hospital Ángeles en Puebla, México», 2021.

[20] E. Y. Avila Cortijo, «Propuesta de aplicación de Lean Healthcare para mejorar el sistema de atención en el servicio de emergencia del hospital provincial Virú», Universidad Privada del Norte, 2020.

[21] J. S. Murcia Audor y E. M. Idrobo Muñoz, «Propuesta de mejoramiento a través de la técnica VSM (value stream mapping) para el area de urgencias en la clinica la Estancia S.A», undación Universitaria de Popayán, Popayán, 2019.

[22] L. Socconini, *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Marge books, 2019.

[23] D. Guzmán Condori y M. Likhodei, «Aplicación de Lean Manufacturing en el Sector Sanitario», info:eu-repo/semantics/masterThesis, 2020.

[24] S. N. Ruiz Cubillos y J. V. Villarreal Anamá, «Desarrollo de la metodología Lean Healthcare, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes diagnósticas del hospital Universitario de La Samaritana (HUS).», ago. 2017.

[25] P. F. Quiceno López, «Estudio de métodos y tiempos aplicado a procedimientos dentro de los Procesos misionales de la empresa social del estado Hospital Universitario de Santander», Universidad Pontificia Bolivariana, workingPaper, ago. 2013.

[26] R. G. Criollo, *Estudio del trabajo*. McGraw Hill, 2005.

[27] C. J. Abraham, *Manual de tiempos y movimientos: ingeniería de métodos*. Limusa, 2008.

[28] I. Simón-Marmolejo, F. Santana-Robles, R. Granillo-Macías, y V. M. Piedra-Mayorga, «La simulación con FlexSim, una fuente alternativa para la toma de decisiones en las operaciones de un sistema híbrido», *Científica*, vol. 17, n.º 1, pp. 39-49, 2013.

[29] S. García, «Implementación y evaluación de herramientas Lean Healthcare por medio del simulador FlexSim», en *Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Prospective and trends in technology and skills for sustainable social development" "Leveraging emerging technologies to construct the future"*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2021. doi: 10.18687/LACCEI2021.1.1.594.

[30] J. Mikulik, W. Cempel, S. Kracik, y D. Dąbal, «A Simulation Model for Emergency Evacuation Time and Low-Cost Improvements of a Hospital Facility Using FlexSim Healthcare: A Case Study», vol. 230, 2014, pp. 333-342. doi: 10.1007/978-3-642-39881-0_28.

[31] S. P. Gómez y L. Vicente, *Lean Company: más allá de la manufactura*. Marge Books, 2019.

[32] P. D. Vargas Flores, «Modelo de aplicación de las herramientas de manufactura esbelta para optimizar el proceso de producción en una empresa de fabricación en derivados de cartón», masterThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Maestría en Producción y Operaciones Industriales, 2023.

ANEXOS

Anexo A. Tabla de Suplementos

TABLA DE SUPLEMENTOS

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplementos por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

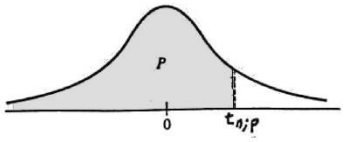
2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)		
Peso levantado [Kg]		
2,5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20
		Máx.
35,5	22	...
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas		
Índice de enfriamiento Kata		
16	0	
8	10	
4	45	
2	100	

	Hombres	Mujeres
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte		
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida en muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Anexo B. Tabla t-Student

Distribución t de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y $t_{n;p}$ que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n;p}) = p.$$

n	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Anexo C. Encuesta

ENCUESTA

Reciba usted un cordial saludo, soy estudiante de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. La presente encuesta tiene por finalidad conocer su opinión sobre la atención del servicio de consulta externa y a su vez la percepción que tiene sobre los tiempos de espera en la unidad de consulta externa del Hospital Básico Privado San Bartolomé. Las respuestas son de naturaleza ANONIMA y CONFIDENCIAL por lo que se le pide responder con HONESTIDAD y SERIEDAD, los datos obtenidos son de manejo estrictamente interno, siendo usados UNICAMENTE con fines educativos. Gracias.

1. **En su experiencia, ¿Cómo evaluaría la accesibilidad al servicio atención medica en la Unidad de Consulta Externa del Hospital?**

   - Excelente
   - Buena
   - Regular
   - Deficiente

2. **¿Cómo describiría usted el tiempo de espera antes de recibir atención médica?**

   - Excelente
   - Bueno
   - Regular
   - Malo

3. **¿Cuánto tiempo, en promedio, ha tenido que esperar para ser atendido desde su llegada a la unidad de consulta?**

- Menos de 5 minutos
- 10-15 minutos
- 15-30 minutos
- Más de 30 minutos

4. **¿Considera que el personal de recepción le proporciona una estimación precisa del tiempo de espera en la sala de espera?**

   - Sí
   - No

5. **¿Ha sentido que los tiempos de espera en la sala de espera afectan negativamente su experiencia general en la consulta externa?**
   - Totalmente en desacuerdo
   - En desacuerdo
   - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
   - De acuerdo
   - Totalmente de acuerdo

6. **¿Cómo calificaría la comunicación del personal de la unidad de consulta hacia usted durante su visita?**

   - Excelente
   - Buena
   - Regular
   - Mala

7. **¿Considera que las instalaciones de la Unidad de Consulta Externa están adecuadamente equipadas para brindar una atención eficiente y de calidad?**

   - Si

- No

8. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los servicios proporcionados en la Unidad de Consulta?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

9. ¿Recomendaría el hospital a otras personas basándose en su experiencia?

- Sí
- No

Anexo D. Validación de la encuesta

Para que las preguntas sean de carácter objetivo y relevante para el caso de estudio, se exigió la selección de expertos en áreas de gestión y en procesos de producción al igual que procesos de servicio. Aquellos expertos realizaron una retroalimentación de cada pregunta sugerida en la encuesta para dar mayor veracidad y concordancia en los datos y finalmente generar su respectiva validación, de los cuales fueron:

Tabla 53. Expertos seleccionados para el juicio de encuesta

Experto	Campo de conocimiento
Ing. John Paul Reyes Vasquez	Administración de la producción
Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero	Gestión por procesos
Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema	Gestión de procesos