PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DE UN HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD MEDIANTE HERRAMIENTAS LEAN HEALTHCARE.

RINCÓN SÁNCHEZ BRAIAN ALEJANDRO
SEGURA RINCÓN JORGE ANDRÉS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO.
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.
BOGOTÁ
2019

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ MEDIANTE HERRAMIENTAS LEAN HEALTHCARE.

RINCÓN SÁNCHEZ BRAIAN ALEJANDRO.
SEGURA RINCÓN JORGE ANDRÉS.

Proyecto de Investigación para optar al
Título de Ingeniero Industrial

Asesor Temático
José Alexander Rodríguez Hincapié

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2019

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN 13
2. INTRODUCCIÓN 14
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA. 15
4. JUSTIFICACIÓN. 19
5. ALCANCE 22
6. LIMITACIONES 23
7. OBJETIVOS. 24
7.1. Objetivo general 24
7.2. Objetivos Específicos 24
8. MARCO REFERENCIAL 25
8.1. Marco Conceptual 25
8.2. Marco Legal 41
8.3. Marco Teórico 43
9. METODOLOGÍA 48
9.1. Tipo de investigación 48
9.2. Diseño de Investigación 48
9.3. Población y Diseño muestra 48
9.4. Criterios de elegibilidad 50
9.5. Etapas del proyecto 50
9.6. Cuadro Metodológico (proceso de obtención de la Información) 51
9.7. Definición de variables y Técnicas de recolección de información 54
9.7.1. Análisis Estadístico 56
9.7.2. Consideraciones éticas 56
9.7.3. Cronograma 57
10. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO 59
10.1. Diagnóstico Inicial 59
10.1.1. Análisis de la demanda y tiempos del servicio 62
10.1.1.1. Demanda total en el servicio: 62
10.1.1.2. Demanda del servicio por Actividad 63
10.1.1.3. Demanda por clasificación de Triage 67
10.1.1.4. Demanda por días del mes 76

10.1.1.5. Demanda del servicio por días de la semana 78
10.1.2. Proyección de la demanda del servicio de Urgencias Adultos. 86
10.1.2.1. Proyección de la demanda Entre semana 86
10.1.2.2. Proyección de la demanda fin de semana. 90
10.1.2.3. Proyección de la demanda total por semana. 94
10.1.2.4. Proyección de la demanda en área respiratoria del servicio de urgencias. 96
10.1.2.5. Muestra Estadística para análisis de situación actual. 101
10.2. Mapa Flujo de Valor (VSM) 107
10.2.1. Ineficiencias identificadas 116
10.3. Simulación FLEXSIM de situación actual 117
10.3.1. Llegada y Registro e ingreso 117
10.3.2. Triage 118
10.3.3. Admisión 118
10.3.4. Consulta 119
10.3.5. Resultados Simulación 119
10.4. Objetivos – Metas 120
11. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS 3M´S 120
11.1. MURI 121
11.2. MURA 122
11.3. MUDAS 122
11.3.1.1. Transporte: 123
11.3.1.2. Sobre proceso: 124
11.3.1.3. Esperas 124
11.3.1.4. Defectos 125
11.4. Resumen problemas identificados 125
12. PROPUESTAS DE MEJORA 130
12.1. CORTO PLAZO 130
12.1.1. Propuestas en pandemia 130
12.1.1.1. Focalización de salas de espera (layout, 5´s) 130
12.1.1.2. Organización de recursos de mano de obra 133
12.1.2. Propuestas post pandemia 139
12.1.2.1. Organización del recurso humano 139

12.1.2.2. Otras propuestas a corto plazo 142
12.2. LARGO PLAZO 143
12.2.1. Propuestas en pandemia 143
12.2.1.1. Triage respiratorio - Área respiratoria 143
12.2.1.2. Otras propuestas a largo plazo 150
12.2.2. Propuestas post pandemia 151
12.2.2.1. Nuevo Triage. 151
12.2.2.2. Otras propuestas a largo plazo. 153
12.3. PROPUESTA ADMINISTRATIVAS 153
12.3.1. Propuestas en pandemia 153
12.3.1.1. Adaptación del sistema a través de un sistema de Ingreso y Triage.153
12.3.1.2. Otras propuestas administrativas 157
12.3.2. Propuestas post pandemia 157
12.3.2.1. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PROFESIONALES POR ÁREAS MEDIANTE HERRAMIENTAS VISUALES KANBAN. 157
12.3.2.2. Otras propuestas administrativas 159
12.4. VALOR AGREGADO PARA LAS PARTES INTERESADAS 160
12.4.1. Tiempo espera Triage 162
12.4.2. Tiempo espera Consulta 163
12.4.3. Tiempo de Estadía en el sistema 163
12.4.4. Hacinamiento 164
12.4.5. Otros resultados 164
12.4.5.1. Porcentaje de ocupación por Actividad 164
12.4.5.2. Distancia Recorrida y Orden 165
12.5. SEGUMIENTO DE PROPUESTAS 166
12.5.1. Indicador de seguimiento a Propuesta Focalización de Salas de Espera. 166
12.5.2. Indicador de seguimiento de la propuesta: reubicación del consultorio Triage 167
12.5.2.1. Indicador de seguimiento a propuesta: distribución de personal en actividad de consulta de urgencias. 167
12.6. FINANCIAMIENTO DE PROPUESTAS 168
12.7. FORMATO A3 168

13. RECOMENDACIONES 170
14. CONCLUSIONES 171
15. BIBLIOGRAFÍA 173

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución de llegadas....118
Ilustración 2. Distribución triage....118
Ilustración 3. Distribución Admisión....119
Ilustración 4. Distribución Consultas....119
Ilustración 5 Resultados Flexsim....120
Ilustración 6 Diagrama de recorrido....124
Ilustración 7. Simulación espera a Triage....125
Ilustración 8. 5 por qué tiempo elevado para consulta....127
Ilustración 9. 5 Por qué tiempo elevado para Triage....127
Ilustración 10. Causa raíz recursos humanos limitados....128
Ilustración 11. Causa raíz salas de espera mixtas....128
Ilustración 12. Causa raíz retiro de pacientes....129
Ilustración 13. Causa raíz sobrecarga de esfuerzo....129
Ilustración 14. Layout propuesto....133
Ilustración 15. Profesionales necesarios vs Tiempo Caso 1....136
Ilustración 16.Profesionales necesarios vs Tiempo Caso 2....137
Ilustración 17. Horario de trabajo propuesto.....138
Ilustración 18. Horario post pandemia....142
Ilustración 19. Valoración Triage Min Salud....144
Ilustración 20. Layout mejorado....156
Ilustración 21. Manilla Kanban Propuesta....159
Ilustración 22. Presentación de propuestas Urgencias y Docencia e investigación....160
Ilustración 23. Presentación de propuestas Aseguramiento de la Calidad....161
Ilustración 24 Resultado Simulación propuesta Tiempo Promedio Triage....163
Ilustración 25 Tiempo estadía propuesto....164
Ilustración 26 Resultado Simulación propuesta Hacinamiento....164
Ilustración 27 Resultado Simulación propuesta Ocupación....165
Ilustración 28 Diagrama Recorrido propuesto....166
Ilustración 29 Coste de Propuestas....168

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de diagramas de procesos. 31
Tabla 2 Definición de conceptos valor y despilfarro 33
Tabla 3 Siete desperdicios en el sector salud 36
Tabla 4 Cuadro Metodológico 54
Tabla 5 descriptiva de actividades del servicio de Urgencias 61
Tabla 6 Porcentaje de atención servicio de urgencias adultos 80
Tabla 7 Porcentaje de atención Triage 1, 2,3 81
Tabla 8 Porcentaje de atención por turno 82
Tabla 9 Incremento porcentual en tiempo de total de estadía 83
Tabla 10 Demanda histórica por semana (Abril-Mayo de 2020) 86
Tabla 11 Proyección demanda turno entre semana 88
Tabla 12 Proyección demanda turno fin semana 93
Tabla 13 Proyección demanda total del servicio de urgencias adultos Fuente: Propia 95
Tabla 14 Demanda Área Respiratoria y porcentaje de distribución de la demanda 97
Tabla 15 Proyección de la demanda Caso 1 97
Tabla 16 Proyección de la demanda caso 2 Fuente: Propia 100
Tabla 17 Parámetros Muestra 101
Tabla 18. Takt time por actividad 106
Tabla 19. Tiempo de espera vs tiempo de ejecución 107
Tabla 20. Símbolos VSM 109
Tabla 21. Datos solicitados en VSM 110
Tabla 22. Valor agregado y no agregado 112
Tabla 23. Capacidad del servicio 113
Tabla 24 Mudas Identificadas 123
Tabla 25. Control Visual Seiketsu 131
Tabla 26. Tabla ejemplo de mejora 134
Tabla 27. Profesionales necesarios Caso 1 136
Tabla 28. Profesionales necesarios Caso 2 137
Tabla 29. Proyección de la demanda post pandemia 140
Tabla 30. Doctores necesarios 141
Tabla 29. Clasificación Triage 146
Tabla 30. Factores Clínicos de riesgo 147
Tabla 31. Calificación por Índice CRB-65 148
Tabla 32. Factores Clínicos de riesgo propuestos 149
Tabla 33. Calificación por Índice CRB-65 propuesto 149
Tabla 34. Clasificación Triage Propuesto 150
Tabla 35. Clasificación Triage 152
Tabla 35. Tiempo de permanencia actual 153
Tabla 36. Tiempo de permanencia propuesto 154
Tabla 37. Horario de Triage Móvil 155
Tabla 38. Tabla resumen Triage móvil 155

Tabla 40. Propuesta de color por área.....158

TABLA GRÁFICOS

Gráfico 1 Cantidad de contagios por Ciudad. 17
Gráfico 2 Proyección esc. 2 Curva de contagio ciudad de Bogotá 18
Gráfico 3 Agentes de la salud....26
Gráfico 4 Representación Gráfica de un proceso 29
Gráfico 5 Esquema SIPOC 30
Gráfico 6 Modelo 3 M´s....37
Gráfico 7 herramientas lean Healthcare 37
Gráfico 8: Factores Claves para el éxito de la gestión.....39
Gráfico 9: SCAMPER....40
Gráfico 10. Muestra población empleados.....49
Gráfico 11. Plantilla calculo diseño muestral 50
Gráfico 12 Cronograma 57
Gráfico 14 Proceso del servicio de Urgencias 59
Gráfico 15 Demanda pacientes del Servicio Abril y Mayo. 63
Gráfico 16 Demanda por cada una de las actividades del servicio.....64
Gráfico 17 Demanda por actividades Triage 1, 2,3.....65
Gráfico 18 Tiempo total entre actividades....66
Gráfico 19 Porcentaje de participación de cada actividad mes de abril y mayo 67
Gráfico 20 Porcentaje de participación de la demanda por cada Triage.....68
Gráfico 21 Tiempo total de estadía por Triage....69
Gráfico 22 Demanda del servicio de Triage 1....70
Gráfico 23 Demanda del servicio de Triage 2....71
Gráfico 24 Tiempo de actividad espera Triage 2 72
Gráfico 25 Tiempo promedio de espera vs Tiempo decretado (5596 de 2015) 73
Gráfico 26 Demanda del servicio de Triage 3....74
Gráfico 27 Tiempo de actividad espera Triage 3 75
Gráfico 28 Tiempo promedio de espera Triage 3....76
Gráfico 29 Distribución de la demanda por días de abril 77
Gráfico 30 Distribución de la demanda por días de mayo 77
Gráfico 31 Demanda por grupo de días Abril y Mayo 78
Gráfico 32 Tiempo promedio de estadía por día.....79
Gráfico 33 Distribución de la demanda por turno Abril vs Mayo 81
Gráfico 34 Variación de tiempo de estadía por turno Abril vs Mayo 82
Gráfico 35 Distribución porcentual de tiempo por actividad-espera del mes de abril y mayo 84
Gráfico 36 Distribución de la demanda por hora mes de Abril....85
Gráfico 37 Distribución de la demanda por hora mes de Mayo 85
Gráfico 38 Tendencia demanda real histórica turno entre semana....87
Gráfico 39 Demanda histórica vs Demanda proyectada turno entre semana....89
Gráfico 40 Análisis ST turno entre semana 89
Gráfico 41 Tendencia demanda turno Fin de semana Fuente Propia....90
Gráfico 42 Demanda Histórica vs Demanda Proyectada turno fin de semana Fuente Propia 93

Gráfico 43 Análisis ST proyección turno Fin de semana Fuente: Propia 94
Gráfico 44 Demanda Histórica vs Proyección demanda servicio de urgencias adultos Fuente: Propia 96
Gráfico 45 Demanda real histórica área respiratoria vs Proyección de la demanda área respiratoria caso 1 Fuente: Propia 98
Gráfico 46 Tendencia de la demanda servicio de urgencias adultos Fuente: Propia 99
Gráfico 47 Demanda real histórica vs proyección demanda área respiratoria caso 2 Fuente: Propia 100
Gráfico 48 Permanencia y espera por actividad 102
Gráfico 49 Tiempo de ejecución por actividad 103
Gráfico 50 tiempos de espera por actividad 104
Gráfico 51 Tiempo de espera acumulado 105
Gráfico 52 Takt Time vs Ritmo por actividad 107
Gráfico 53 Value Stream Mapping VSM. 112
Gráfico 54. Demanda proyectada vs Capacidad de respuesta 114
Gráfico 55. Diagrama de bloques Registro e Ingreso 114
Gráfico 56. Diagrama de bloques Triage 115
Gráfico 57. Diagrama de bloques Admisión 115
Gráfico 58. Diagrama de bloques Primera consulta 116

TABLA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo de la muestra 49
Ecuación 2. Función Objetivo diseño muestra (entrevistas). 50
Ecuación 3 Porcentaje de atención servicio Urgencias. 64
Ecuación 4 Porcentaje de atención servicio Urgencias Triage 1, 2,3. 66
Ecuación 5 Porcentaje de atención por Triage 70
Ecuación 6 Ecuación de proyección exponencial turno entre semana. 87
Ecuación 7 Ecuación de proyección exponencial turno fin de semana 91
Ecuación 8 Ecuación de proyección exponencial Área respiratoria caso 2 Fuente: Propia 99
Ecuación 9 Muestra Población Infinita 101
Ecuación 10 Takt Time 105
Ecuación 11. Sobrecarga 121
Ecuación 12. Takt Time 135
Ecuación 13. Takt Time 141
Ecuación 14 Indicador seguimiento salas de espera 167
Ecuación 15 Indicador de seguimiento reubicación Triage 167
Ecuación 16 Indicador de seguimiento tiempo espera para ser llamado a consulta 168

Tabla de Anexos.

Anexo 1. Plantilla Kaizen
Anexo 2. Entrevista de caracterización del proceso
Anexo 3. Análisis de plantilla Kaizen
Anexo 4. Entrevista de mudas
Anexo 5. Libreto de interrogatorio entrevista cambiado por Consideraciones éticas (consentimiento informado)
Anexo 6. Diagrama de flujo
Anexo 7. Diagrama de recorrido actual.
Anexo 8. Tabla de relación propuesta herramienta
Anexo 9. 5 por qué´s
Anexo 10 Causa Raíz
Anexo 11. Diagrama de Recorrido propuesto
Anexo 12. Formato A3

Carpeta drive de los anexos 6, 7, 8, 9, 10,11 y 12:
https://drive.google.com/drive/folders/1FipskcdYrf-5nqxE8grPCjYC_bi7dhEo?usp=sharing

1. RESUMEN

El presente proyecto se propone Mejoras en los procesos que se aplican en el Servicios de Urgencias Adultos de un Hospital de Alta Complejidad mediante técnicas de Ingeniería Industrial, específicamente Herramientas Lean Healthcare con la finalidad de dar solución a los tiempos elevados de atención y espera. La metodología a utilizar se basa en una medición cuantitativa y cualitativa mediante observación y encuestas no estructuradas respectivamente, donde, se caracterizan los procesos realizados y de igual forma evidenciar los desperdicios (mudas) tomando como referencia las variables de tiempos y movimientos, cantidad de personal, naturaleza del recorrido para analizarlas por medio de batería de indicadores (KIP´S), distribución en planta y análisis estadístico; los resultados obtenidos se basan en que se obtuvo una disminución del 26% del tiempo de espera para ser llamada a Triage, de igual forma disminución de Hacinamiento en el servicio de urgencias adultos área respiratoria, disminución de 20 minutos en el Lead Time del servicio mediante Redistribución de trabajadores, también se obtuvo una disminución de distancia recorrida mediante clasificación de las salas de espera por medio de 5´s

Palabras claves: Lean Manufacturing, Lean HealthCare, 5´s, Salud, Urgencias.

ABSTRACT.

The main purpose of this project is to identify process improvements that can be applied in an Emergency service of a high complex health clinic using Industrial engineering technics, specifically with Lean Healthcare tools looking for give an explanation and solution to prolong waiting times and attention times. The methodology that is used its based on making a quantitative and qualitative measurement through observation and non-structured surveys, where, all the involved processes are analyzed, the wastes are identified taking as reference the variability of time an movements, staff distribution, path behavior making an analysis through Key Performance Indicators, layout´s and statistical analysis. The obtained results are based on the decrease of 26% on waiting times to get attended at Triage, in addition the overcrowding of waiting rooms, also the twenty minutes decrease of Lead time in the services produced because of the staff redistribution and finally the decrease of the distance traveled through the classification of waiting rooms using 5’s methodology.

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las entidades de salud, más específicamente las IPS de la ciudad han venido implementando el mejoramiento de sus procesos como parte integral de la prestación del Servicio de Salud. La creación de unidades de mejoramiento continuo junto con los requerimientos que se dan producto de los estándares de acreditación dictaminados por el ICONTEC fomenta la inclusión de proyectos y metodologías que ayudan al impulso y/o desarrollo de estos.

Este proyecto tiene la finalidad de realizar propuestas de mejora en el servicio de urgencias de un hospital de alta complejidad en la ciudad de Bogotá. La investigación se basó en la implementación de herramientas lean para generar propuestas de mejora enfocadas al paciente y a la mejora de la calidad percibida del mismo, de igual forma se produjeron eventos negativos inesperados (Pandemia Sars-Cov-2) que afectaron el desarrollo de esta tesis.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La calidad en la prestación de los servicios de salud en Colombia, se ha convertido en una exigencia para todas las instituciones prestadoras de servicios de salud como hospitales, clínicas, entre otros centros de salud. Esta exigencia debe ser gestionada e implementada por las instituciones para proveer efectividad y confiabilidad en el servicio a los pacientes.

Esta problemática en Colombia es una realidad, la creciente demanda de pacientes en servicios de urgencias a lo largo de los últimos años ha generado que los hospitales no den abasto con su capacidad instalada ocasionando demoras en la atención, hacinamiento en el área de pre-hospitalización que a su vez genera una insatisfacción al paciente (Salway et al., 2017).

Las herramientas Lean Healthcare han sido utilizadas desde hace varios años y están basadas en los principios Lean Manufacturing implementados por Toyota como mejora continua en sus procesos; la finalidad de estas herramientas en el sector hospitalario es identificar los desperdicios y las actividades que no agregan valor a los procesos para su posterior eliminación, generando un impacto en la calidad del servicio, la disminución en los tiempos de espera para los pacientes y el aumento de la eficiencia en los procesos para disminución significativa de costos en el área a desarrollar (Spagnol et al., 2013).

Las herramientas Lean Healthcare se han aplicado en hospitales de distintos países como en Estados Unidos, allí se realizó la primera aplicación de estas herramientas en el hospital de Virginia Mason en el año 2001 dando como resultado un aumento significativo en la eficiencia de sus procesos (Progressa lean, 2015). En Colombia algunos hospitales ya han implementado estas herramientas como el Hospital Universitario la Samaritana de Bogotá en el área de imágenes diagnósticas como otros hospitales en los procesos de urgencias.

En el segundo semestre del 2018, estudios realizados y publicados por el Ministerio de Salud y Protección social, muestran que el tiempo promedio de espera en la atención del usuario en nivel 2 del Triage es de 82,72 minutos. El departamento con mayor demora en la atención es Cundinamarca, con un promedio de 525,63 minutos, este dato se encuentra superior al tiempo estimado por el Ministerio de salud y protección social (Minsalud, 2018).

En Bogotá existe un promedio de tiempo de espera en atención a usuarios de 91,52

minutos en la clasificación en el nivel 2 en el Triage, en el hospital que se realizó el estudio, fue de 40 minutos promedio para el año 2018 (Minsalud, 2018); de acuerdo con esto se puede identificar un déficit en el tiempo de atención correspondiente a este nivel ya que se ha establecido en la Resolución 5596 del 24 de diciembre del 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social que el tiempo máximo de espera debe ser de 30 minutos lo que podría incrementar el riesgo de muerte o afectación a la integridad de los pacientes que acuden a los servicios de urgencias.

Por otra parte, desde diciembre de 2019 el mundo está experimentando una nueva adaptación en su diario vivir, la aparición del virus SARS-2 Covid-19 decretado como una pandemia por su rápida propagación. Uno de los sectores más golpeados por esta situación ha sido el servicio de salud, desde que se dio a conocer la gravedad del virus, los Entes Gubernamentales encargados de la Salud de todos los países han adaptado protocolos especiales para el manejo de este en el servicio de urgencias (Li et al., 2020) .

El Ministerio de Sanidad de España publicó un sumario correspondiente a la información técnica del comportamiento del virus SARS-2 Covid-19, mediante una investigación la cual determinó que su propagación es rápida y puede afectar al 100% de la población, de los cuales el 80% puede desarrollar síntomas leves, el 15% precisa ingreso hospitalario y el 5% cuidados intensivos, de acuerdo al comportamiento en pacientes en Wuhan, China .(Secretaria General de Sanidad y Consumo, 2020)

Como podemos evidenciar, toda la sociedad tiene un riesgo inminente de contagio de dicha enfermedad; por esta razón el incremento de la demanda del servicio de urgencias por pacientes con sospecha de una infección respiratorio ha aumentado exponencialmente dando como resultado una ocupación rápida del servicio de salud, al punto de generar en algunos casos el colapso e impactar en distintos campos de la Medicina General; así lo registra los Doctores. Barbagelata, Perna y Lorenzatti en un artículo publicado en la Revista de la Federación Argentina de Cardiología (Barbagelata et al., 2020).

Uno de estos impactos se ve reflejado en el agotamiento del personal de salud que se encuentra en primera línea combatiendo este virus, y que es directamente proporcional al aumento de la probabilidad de contagiarse y además de esto, se suma que la capacidad de los hospitales no va acorde a la demanda de pacientes que llegan a recibir una atención primaria por síntomas relacionados a Covid-19 (Tokyol, 2020).

La situación en Colombia no es ajena a esta realidad, en meses pasados el Ministerio de Salud publicó los lineamientos y protocolos para atender la emergencia sanitaria en el país. El Instituto Nacional de Salud diariamente realiza un informe de la situación del país y como se puede visualizar durante los 4 primeros meses de la pandemia, la ciudad más afectada es Bogotá (Instituto Nacional de Salud, 2020) .

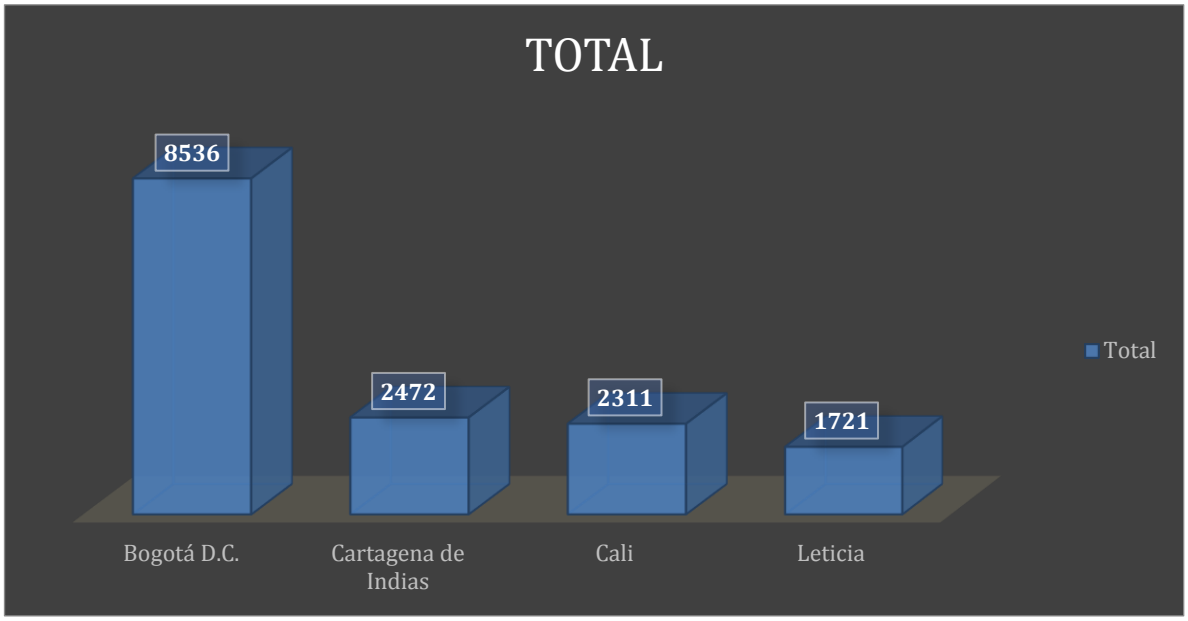


Gráfico 1 Cantidad de contagios por Ciudad.

Fuente: Base de Datos del Instituto Nacional de Salud

En Bogotá, la Secretaria de Salud Capital, en días adaptó un modelo de proyección sobre el comportamiento de la curva de contagio en el distrito capital, la cual se puede ver en la ilustración. A partir de esto se puede observar que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre se espera el pico de contagios (Secretaria de salud de Bogotá, 2020).

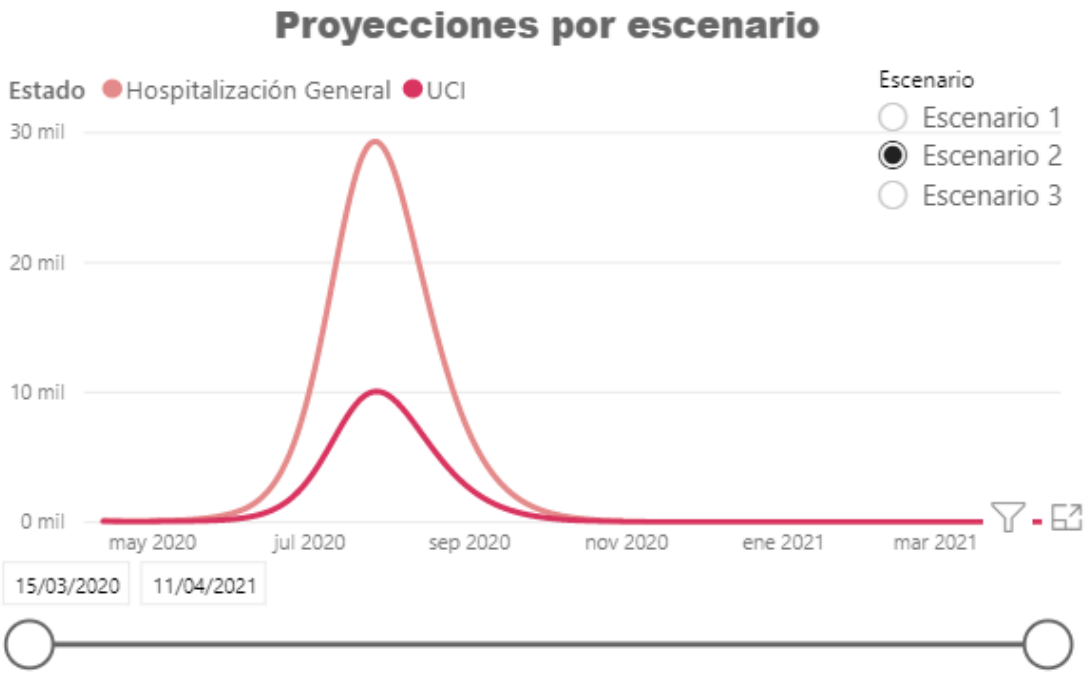


Gráfico 2 Proyección esc. 2 Curva de contagio ciudad de Bogotá

Fuente: http://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/modelo-covid/

Por esta razón, como parte de contribución social ante la situación que se viene presentando en los servicios de urgencias (Área Covid y No covid) se genera la siguiente pregunta de investigación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué métodos y herramientas pueden ser implementados en los procesos operativos del servicio de urgencias de un hospital de alta complejidad de la ciudad de Bogotá que permitan disminuir los tiempos de espera y atención?

4. JUSTIFICACIÓN.

Los tiempos de espera en el servicio de urgencias en los hospitales se ha convertido en un problema cada vez más crítico a nivel mundial; en estudios realizados sobre congestión en los servicios de urgencias se muestra que la causa es la saturación del sistema por consultas a pacientes que no se consideran en un nivel crítico que comprometa la vida lo que genera demoras en la atención, prórroga de estadía en hospitalización, errores por parte del recurso humano, índices elevados de mortalidad y pérdidas monetarias para el Hospital (Salway et al., 2017)

En los últimos años se ha presentado un aumento significativo en la demanda de pacientes en el área de urgencias, siendo una problemática a nivel mundial; uno de los componentes principales de esta situación es la capacidad que tiene la organización para brindar un servicio de calidad, estos factores mencionados generan problemas como saturación en el sistema ,mala atención, tiempo de espera elevados, frustración por parte del recurso humano junto con errores en los procesos (Rodríguez et al., 2018).

La ingeniería industrial está definida como una profesión orientada la optimización y el mejoramiento continuo de los procesos en recursos humanos, materiales y tecnológicos, con base en principios y metodologías de diseño, análisis matemáticos y físicos para la obtención de resultados eficientes en los sistemas de la industria (Baca et al., 2014). Es decir, no solo consta de la optimización de procesos productivos, sino que a su vez optimiza procesos enfocados en la prestación de servicios; por consiguiente y mediante los conceptos de Ingeniería Industrial se planteará la solución a esta problemática.

En este contexto, las herramientas Lean son metodologías implementadas para la optimización procesos productivos que buscan la satisfacción del cliente (Ruiz & Ortiz, 2015), estas herramientas también son aplicables en los servicios de la salud surgiendo allí la filosofía Lean Healthcare que cumple con el objetivo mencionado; las cuales serán aplicadas en la consecución del objetivo del presente Trabajo de Grado.

Existen varios indicadores que pueden determinar si un proceso se realiza de manera correcta y a su vez evalúa qué tan eficiente es, en este caso, las variables como mortalidad, los costos y procedimientos representan un punto de distinción en el sistema de salud. De acuerdo con la revisión bibliográfica no se ha determinado

una técnica de cuantificación de la efectividad para los procesos de servicios de urgencias en hospitales de tercer nivel de complejidad.

A través de la revisión bibliográfica de estudios realizados en Colombia sobre Lean Healthcare, en los repositorios de universidades como Javeriana, Andes, Universidad Libre, Universidad de la Sabana y Santo Tomás se encontraron dos estudios aplicados en el servicio de imágenes diagnósticas y urgencias, en el cual se evidenció mejoras significativas en el tiempo de atención las cuales se referencian en el marco teórico, otro estudio encontrado, muestra que los hospitales de 3 y 4 nivel tiene un porcentaje óptimo para el cumplimiento y éxito de esta filosofía.

El software Flexsim Healthcare de acuerdo con su sitio web oficial; "es un sistema de simulación el cual analiza todos los componentes que pertenecen al sistema de salud de una organización y cuyo objetivo es ayudar al mejoramiento de la eficiencia de las organizaciones mediante la eliminación de la experimentación en el mundo real. Esto con el fin de eliminar los posibles entorpecimientos y errores que las herramientas de evaluación generan en algunos casos" (Flexsim, 2019b).

Sus principales herramientas corresponden a la simulación en 3D, la cual permite al investigador tener un conocimiento directo de lo que pasa en el sistema a medida que el modelo se va ejecutando; y el Patient Process Flow cuyo objetivo es emular los diferentes recursos y servicios por los que los pacientes tienen que pasar durante el proceso de atención (Flexsim, 2019b).

El Departamento de Urgencias del Hospital Baptist Health South Florida adaptó su modelo de atención a la simulación en este software. Su propósito consistía en reducir el tiempo de espera de los pacientes, optimizar el tiempo de trabajo de sus colaboradores y además reducir el tiempo de acceso al servicio. Tras la aplicación de este se disminuyó en un 27% el tiempo de espera de los pacientes, un 46% el tiempo de acceso al servicio en la Evaluación Rápida y una optimización de los turnos de trabajo para enfermeras y médicos (Flexsim, 2019a).

Este proyecto se realiza con el fin de buscar soluciones adecuadas para la organización y que a su vez incremente la satisfacción de los usuarios de los hospitales y permitir un servicio de calidad a los usuarios minimizando costos (para la organización) en el servicio de urgencias área Covid-19 y No Covid-19.

Por otra parte, con la finalidad de apoyar a las instituciones prestadora de salud en la búsqueda de la mejora continua operacional, se diseñará una propuesta de mejoramiento de procesos en el servicio de urgencias mediante las herramientas Lean Healthcare para incrementar la satisfacción del cliente interno y externo garantizando el cumplimiento de la efectividad en los procesos y disminuyendo los desperdicios existentes en el mismo que causan tiempos elevados de atención y espera de los pacientes.

De igual forma, este trabajo contribuye a la situación actual que se está presentando en el mundo por el Covid-19, a partir de las herramientas mencionadas y que son bases de la Ingeniería Industrial, se estructurará una mejora que impacte directamente al área de Urgencias en las que se atienden Casos sospechosos de Covid-19 para agilizar el tiempo de atención y disminuir el tiempo de espera para que el sistema no colapse en el momento que llegue el pico de contagios.

5. ALCANCE

En el siguiente trabajo se pretende identificar los problemas (causas-consecuencias) que afectan la eficiencia de los procesos del servicio de urgencias de Adultos en las áreas de enfermedades respiratorias y no respiratorias (COVID y NO COVID), de igual forma se pretende realizar propuestas de mejoras mediante la filosofía Lean Healthcare. El estudio en cuestión inicia desde la entrada del paciente al servicio hasta su atención en primera consulta.

Para la ejecución de este se realizará en 3 etapas: la etapa 1 comprende desde la propuesta de las mejoras para el servicio de urgencias de Adultos en su área de enfermedades respiratorias, la etapa 2 se enfocará en el mismo propósito de la primera etapa, pero en el servicio de urgencias de Adultos área destinada para enfermedades diferentes a las respiratorias y por último la tercera etapa se realizará una propuesta de integración de estas dos mejoras en un escenario post-pandemia.

6. LIMITACIONES

1. Prohibición de ingreso al servicio de urgencias adultos para toma de datos dada la presente situación de salud que vive el mundo entero por cuenta de SARS-Cov-2 lo cual imposibilitó las observaciones, entrevistas y la toma de recorridos.

2. No se realizaron las entrevistas propuestas dado que el personal se encontraba sobrecargado de trabajo por cuenta de la alta demanda presentada en los meses en que se realizó este proyecto, por lo cual no se tenía tiempo disponible por parte del personal del servicio.

3. No se aplicó las herramientas lean de diagnóstico en conjunto con el personal de salud y el gestor de servicio, dado que no se disponía de tiempo suficiente para la realización de sesiones presenciales – virtuales sobre filosofía lean.

4. No se realizó la discriminación en el análisis de datos para área respiratoria y No respiratoria, dado que en reunión con docencia e investigación y el área de calidad, se llegó a un acuerdo que no se iba a discriminar dado que los datos para área respiratoria no estaban registrados en plataformas tecnológicas y podría existir un error en el análisis.

5. No se puede realizar un análisis de retorno de la inversión debido a la imposibilidad de acceder a los datos financieros de la institución objeto de estudio junto con el contrato de confidencialidad que especifica la prohibición del uso de estos datos impuestos por el comité de ética.

7. OBJETIVOS.

7.1. Objetivo general

- Proponer una estrategia de mejoramiento de procesos en un hospital de alta complejidad mediante herramientas lean Healthcare que permitan disminuir los tiempos de espera y atención en el servicio de urgencias.

7.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar los procesos que se realizan en el servicio de urgencias de un Hospital de alta complejidad.
- Identificar los desperdicios (mudas) presentes en los procesos realizados en el servicio de urgencias.
- Establecer mejoras en los procesos del servicio de urgencias mediante la implementación de herramientas lean Healthcare.

8. MARCO REFERENCIAL

8.1. Marco Conceptual

Con el propósito de generar uniformidad en los conceptos generales e importantes a tratar se proponen una serie de aclaraciones las cuales representan el punto de vista de los autores a partir de bases referenciales.

Salud

Inicialmente se ha de determinar la descripción de lo que significa la prestación del servicio de salud a partir de la definición que aporta la Organización Mundial de la Salud "La salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (Official Records of the World Health Organization, Nº 2, p. 100).

Prestación de Servicios de Salud en Colombia

En Colombia la atención en salud se define en el Decreto 1441 de 2013 como el *"Conjunto de recursos, insumos, procesos y procedimientos organizados y autorizados con el objeto de prevenir las enfermedades, promover, mantener, recuperar y/o rehabilitar la salud de las personas."*(Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

A partir de esto la salud y sus implicaciones pasaron a ser manejadas por las Entidades Promotoras de Salud y las Instituciones Prestadoras de Servicios cuyas funciones en conjunto proveen el aseguramiento de la prestación de los servicios de esta índole. Según el Ministerio de la Protección Social, en Colombia existe entidades dedicadas al aseguramiento de la prestación de servicios correspondiente a EPS y aseguradoras y otras que realmente lo prestan IPS.

El funcionamiento el Sistema de Salud a partir de un análisis realizado en el Proyecto Evaluación y Reestructuración de los Procesos, Estrategias y Organismos Públicos y Privados es una correlación entre 6 agentes, iniciando por los agentes aportadores cuya función es afiliarse a Entidades Promotoras de Salud y realizar pagos constantes mediante recursos parafiscales para posteriormente utilizar dichos recursos en los pagos de los servicios prestados en las IPS segundo agente, estas últimas realizan órdenes a los proveedores de los medicamentos, tercer agente, para que el paciente, muchas veces el aportante o su familia, tenga una

experiencia completa de atención. Por último, los agentes estatales brindan una vigilancia constante de cómo se mantiene el funcionamiento de los actores previamente mencionados todo esto buscando que a los colombianos se le brinde el derecho a la salud tal como lo estipula la Constitución de 1991(Ministerio de Salud, 2017).

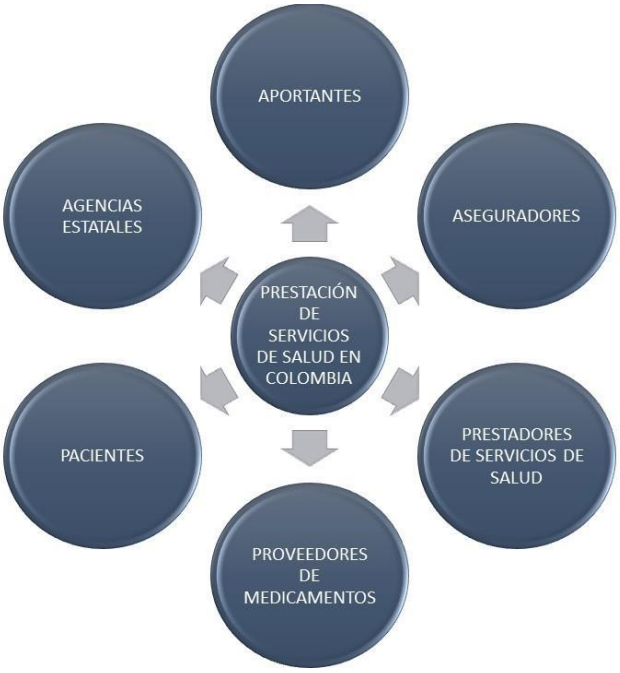


Gráfico 3 Agentes de la salud

Fuente: Propia

Niveles de Complejidad Hospitalarios

La clasificación de los niveles de complejidad hospitalarios en Colombia nació a partir del Decreto 1760 del 2 de agosto de 1990, donde se estipularon la distribución de los hospitales de acuerdo a su actividad y los procedimientos que pudiesen ser efectuados dentro de los mismos (Presidencia de la República, 1990).

Se determinaron un total de tres niveles, iniciando con aquellas que ofrecen una atención general de baja complejidad, usualmente catalogada para la atención en pequeños municipios y sus aledaños. Las entidades de segundo nivel ofrecen atención de carácter especializado, pero con una caracterización de mediana complejidad apoyando en los municipios con entidades de primer nivel. Finalmente, las entidades de tercer nivel prestan servicios especializados y cuya caracterización

corresponde a la más alta complejidad en conjunto con una cobertura de segundo y tercer nivel de atención (Limas, 2009).

Servicio de Urgencias en un Hospital de alta y baja complejidad

De acuerdo con la Resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social el servicio de urgencia es:

Baja Complejidad

> "Servicio responsable de dar atención a las alteraciones de la integridad física, funcional y/o psíquica por cualquier causa con diversos grados de severidad, que comprometen la vida o funcionalidad de la persona y que requiere de la protección inmediata de servicios de salud, a fin de conservar la vida y prevenir consecuencias críticas presentes o futuras. La atención debe ser prestada las 24 horas"(Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Alta y Mediana Complejidad

> "Un Servicio responsable de dar atención a las alteraciones de la integridad física, funcional y/o psíquica por cualquier causa con diversos grados de severidad, que comprometen la vida o funcionalidad de la persona y que requiere de la protección inmediata de servicios de salud, a fin de conservar la vida y prevenir consecuencias críticas presentes o futuras. La atención debe ser prestada las 24 horas del día. Las patologías, el recurso humano requerido y la dotación del servicio requieren de mayor especialidad que la baja complejidad"(Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Triage

Finalmente, en lo que respecta a los componentes específicos de lo que implica tratar con salud sin realizar un análisis cualitativo ni cuantitativo se debe definir lo que es el Triage y su importancia para el presente estudio. La resolución 5596 del 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social define en su artículo número 3 al Triage como:

> “Un Sistema de *Selección y Clasificación de pacientes, basado en sus necesidades terapéuticas y los recursos disponibles que consiste en una valoración clínica breve que determina la prioridad en que un paciente será atendido”* (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).

Enfermedades respiratorias.

Según la OMS las enfermedades respiratorias son aquellas que afectan las vías respiratorias, incluidas las vías nasales, bronquios y pulmones. Incluyen desde infecciones agudas como la neumonía y bronquitis hasta enfermedades crónicas como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OMS, 2015).

Además, según las cifras dictaminadas en informe “El Impacto mundial de la Enfermedad Respiratoria” se logró determinar que estas enfermedades componen el 10% del índice AVAD, cuyo objetivo es calcular la cantidad de vida productiva perdida por una condición. En este documento se señala la aparición de nuevos patógenos relacionados con los coronavirus y su rápida capacidad de mutación (Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales, 2017).

Según la OMS los coronavirus son una amplia familia de virus que se encuentran tanto en animales como en seres humanos. Algunos de estos pueden ser desde el resfriado común hasta el Síndrome Respiratorio Agudo Severo. La aparición de un nuevo virus que afectara la normalidad a nivel mundial era una preocupación latente y en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, China se dio el brote de una cepa de coronavirus no identificada previamente conocida por el nombre de 2019-nCoV (OMS, 2020).

Estado de Emergencia Sanitaria.

En el estado colombiano se define un estado de emergencia cuando “Se sobrevengan hechos distintos […] que perturben o amenacen perturbar en forma grave e inminente el orden económico, social y ecológico del país, o que constituyan grave calamidad pública” (Congreso, 1991).

Optimización de procesos

El término proceso es relacionado en el ámbito empresarial, varios autores han definido este concepto dependiendo del contexto, Zairi en 1997 define un proceso como la conversión de variables de entrada en salidas en el cual la organización administra eficientemente sus recursos (Zairi, 1997).

Por otra parte la Organización Internacional de Estandarización (ISO) en su norma publicada ISO 9000:2015 define un proceso como el conjunto de actividades relacionadas con el objetivo de transformar elementos de entradas en salidas (International Organization for Standardization, 2015); esta definición no compete solamente a la transformación de materias primas en productos también compete los procesos que se realizan en la prestación de en un servicio.

Los autores del libro Introducción a la Ingeniería Industrial, determinan que un proceso se define como la aplicación de una serie de etapas lógicas y ordenadas que persigue un objetivo común, esta definición se aplica en un contexto general. Enfocando esta definición en el ámbito Industrial los autores lo refieren como el conjunto de actividades de manera secuencial en el cual se aplica trabajo físico u de otro tipo para la transformación de materia prima con el objetivo de producir un producto con un valor monetario (Baca et al., 2014).

Con base en las definiciones de los autores citados se puede concluir que un proceso es el conjunto de operaciones manuales, semiautomáticas y/o automáticas dependientes, con el objetivo de variar recursos primarios en productos/servicios.

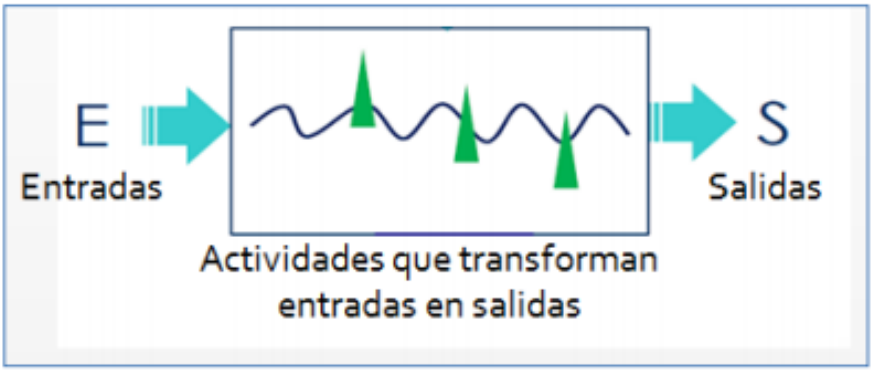


Gráfico 4 Representación Gráfica de un proceso

Fuente:
http://www.saludcapital.gov.co/Lineamientos/51_SDS_PYC_LN_002_Elaborar_Caracterizacion_Procesos.pdf

Para conocer e identificar los procesos es necesario caracterizarlos, la secretaría de salud define la caracterización de un proceso como el curriculum vitae del mismo donde se evidencia cual es el objetivo a cumplir plasmando los elementos que serán entradas, las actividades necesarias para la transformación de estos y el resultado final de estas actividades que irán dirigidas al cliente, estas características deben ir

escritas en un documento. A su vez se debe tener en cuenta otros componentes importantes del proceso, y tienen que estar mencionados en el documento, algunos de ellos son los recursos para operar, las normativas aplicables, riesgos, políticas operativas y controles que se ejercen sobre el proceso (Secretaria de salud, 2019).

La herramienta SIPOC (supplier-Input-process-outputs-customers) es utilizada en el contexto de 6 sigma (herramienta lean), este permite identificar los procesos, mediante una ilustración del proceso que permite identificar las características tales como los proveedores, insumos, procesos, salidas y clientes, a continuación se muestra el esquema de la herramienta SIPOC (Bermudez & Millán, 2013).

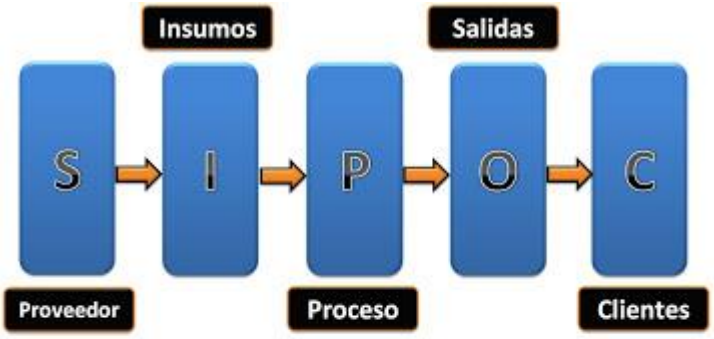


Gráfico 5 Esquema SIPOC

Fuente: http://engindustrial.blogspot.com/2009/08/modelo-sipoc.html

Niebel define un diagrama de proceso como Ilustración gráfica de un proceso de manufactura (Niebel & Freivalds, 2009), esta herramienta permite conocer y entender los procesos de una forma visual, en que se llevan a cabo en un empresa. Existen distintos tipos de diagrama que se utilizan para este fin, en la siguiente tabla se muestran los diagramas más utilizados para representar un proceso.

Diagrama de proceso	Definición

Diagrama de operaciones.	Utilizados para identificar las operaciones e inspecciones que se realizan a lo largo de un proceso, desde la entrada de la materia prima o solicitud del cliente en el caso de un servicio hasta el packing del producto o prestación del servicio (Rives, 2011).
Diagrama de flujo	Es utilizado para encontrar costos sombra de un proceso, usualmente se aplica a un elemento (Rives, 2011).
Diagrama de Recorrido	Este diagrama también es conocido como *Layout,* es la representación gráfica de un lugar, es utilizado para visualizar la distribución de la maquinaria, departamentos y los recorridos que realizan trabajadores, materiales para cumplir un proceso (Rives, 2011).

Tabla 1 Tipos de diagramas de procesos.

Fuente: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/73/A5.pdf?sequence=5

Estos diagramas también son utilizados para identificar mejoras en los procesos, según la publicación de ECD la optimización de un proceso industrial es aplicar tecnología a todas la actividades para la realización de un producto o prestación de un servicio de esta manera incrementando la eficacia y eficiencia de un negocio (El confidencial Digital, 2018); un modelo parte de la definición de una representación matemática de un sistema real, el cual se utiliza para la toma de decisiones de acuerdo a situaciones de solución compleja (Ramos et al., 2010); por consiguiente un modelo de optimización es el diseño de un programa sistemático que permite el aprovechamiento de su capacidad actual determinada en términos monetarios, de espacio y tiempo.

En este caso se ejecutará en los procesos realizados en el área de urgencias de un hospital por lo que compete la optimización en el proceso de la atención al paciente a partir de la identificación de los 7 desperdicios que se expresan en la filosofía lean Healthcare.

Filosofía Lean

De acuerdo con los autores del libro Lean Thinking, el pensamiento lean se define "hacer más y más con menos y menos, menos trabajo manual, menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzo" (Jones & Womack, 1996), esta definición adaptada al contexto productivo refiere a la evolución de Lean en el ámbito manufacturero dando como origen al término Lean Manufacturing y del mismo modo adaptado a otros contextos como lo es el de la construcción, ventas, logística, gerencia, sector de la salud, entre otros.

Para la mejor comprensión de los principios Lean es necesario tener en cuenta términos como valor agregado y muda o despilfarro, estos términos son esenciales para el desarrollo de la presente tesis, en la siguiente tabla se muestra la definición de autores como: sobre valor y despilfarro.

Autor / término	**Womack y Jones**	**Martin, Rampersad, Low, Reed**	**Ing.Plazaola, Ing.Olmedo, Dr.Olmedo.**
Valor	"El valor lo determina el cliente y es significativo cuando se expresa en términos de un producto específico que satisface las necesidades del consumidor a un precio concreto, en un momento determinado"(Jones & Womack, 1996).	-	"La cantidad que los compradores están dispuestos a pagar por lo que una empresa les proporciona" (Olmedo et al., 2002).
Despilfarro, desperdicio y/o muda	"Toda aquella actividad humana que absorbe recursos, pero no crea valor" (Jones & Womack, 1996).	"El desperdicio se define como cualquier problema que interfiera con la posibilidad de que las personas cumplan con su trabajo	-

		eficazmente, o cualquier actividad que no se traduzca en valor para el cliente" (L. D. Martin et al., 2014)	

Tabla 2 Definición de conceptos valor y despilfarro

Fuente: Propia

Lean Healthcare

Para realizar una homogenización en cuanto al término de Lean Healthcare se debe tener en cuenta que el propósito general de la Filosofía Lean es la detección de los elementos que no agreguen valor y la concepción de valor corresponde a "La cantidad que los compradores están dispuestos a pagar por lo que una empresa les proporciona" (Olmedo et al., 2002).

Según Manos, Sattler & Aluka debido a que los hospitales generalmente son entidades sin ánimo de lucro, el valor agregado para los pacientes está enfocado en la meta de la salud es decir la prevención y cura de afecciones a la salud (Manos et al., 2006).

De igual manera Dickson comenta que el valor agregado para el sector salud corresponde a la experiencia del paciente, pero la característica principal del lean healthcare corresponde a "realizar un diseño enfocado a los trabajadores en vez del producto que se realiza"(Dickson et al., 2009).

En consecuencia, se define Lean Healthcare como una filosofía cuyo surgimiento correspondió a la adaptación de la Filosofía Lean Manufacturing enfocada a la salud, la cual tiene un propósito direccionado hacia la creación valor para el paciente mediante la mejora de los procedimientos de atención en el servicio que se le preste.

Principios de Lean Healthcare

Según Dickson existen dos conceptos básicos aplicables en correspondientes a la inevitable eliminación de todos los desperdicios existentes junto con el involucramiento de todos los empleados enfocándose en el mejoramiento del

cuidado de los pacientes, sin olvidar que este debe ser continuo (Dickson et al., 2009).

Spagnol 2013 considera los principios Lean como una cadena de 5 eslabones compuesta en primer lugar por el valor que el cliente le da a un proceso junto con la identificación de sus desperdicios. Posteriormente el VSM (Value Stream MAP) que plantea la definición del producto o servicio, la planeación detallada y la materialización del mismo. En tercer lugar, la búsqueda de un flujo continuo eliminando desperdicios para lograr una óptima respuesta al cuarto eslavo que responde a lo que el cliente quiere y cuando lo quiere con el fin de crear la sensación de perfección es decir la mínima cantidad de errores y desperdicios en un proceso, eslabón final de la cadena (Spagnol et al., 2013).

Zidel por su parte en su libro A Lean Guide to transforming Healthcare considera dos principios fundamentales Lean aplicables a la salud, la categorización de las operaciones donde el objetivo es maximizar la cantidad de operaciones que logren satisfacer las necesidades y/o deseos del cliente, estas se denominan operaciones que agregan valor. Por último, considera la importancia de la influencia de los trabajadores en la sensación de satisfacción en el cliente con el propósito de generar valor (Zidel, 2006).

Consistentemente, con esta última definición, los principios básicos contarán con la categorización de las operaciones en aquellas que agreguen valor y no agreguen valor dentro del servicio de Urgencias. De igual manera se ha de considerar que se debe buscar un sistema de flujo continuo y participativo dónde el personal sea clave para identificar errores y puntos de mejora en el proceso.

Desperdicios

Como ya se definió en la Tabla 3, desperdicio es todo recurso humano, material, maquinaria y operativo que no interviene eficientemente en un proceso. La eliminación de estos maximiza la rentabilidad de una empresa, por esta razón es necesario identificar en qué parte del proceso están activas (Bush, 2007). La filosofía lean específica el modelo tres M´s, este permite identificar y eliminar los desperdicios; este modelo es adaptado en los Sistema de Producción, sin embargo, también se han definido para el sector de la salud (Manos et al., 2006).

Las Tres M´s

Muda

La primera “M” refiere al término muda y no es más que, el uso de material dispuesto en las operaciones de un proceso que no agregan valor al cliente; actualmente se identifican 7 tipos de mudas en las actividades que se llevan a cabo en los procesos (Ibarra & Ballesteros, 2017), en la siguiente tabla Bush describe los tipos de muda y ejemplos en el sector de la salud.

MUDA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO EN SALUD
Sobreproducción	Producir más o menos que lo que demanda los clientes (Bush, 2007).	farmacia, fotocopiado de documentos no necesarios, correos electrónicos (Bush, 2007).
Espera	Desperdiciar tiempo en la espera de materiales, inspecciones, transportes innecesarios, inactividad (Bush, 2007).	Pacientes en sala de espera, cuello botella en la entrega de resultados, programación de citas, postergación de citas/procedimientos médicos, transporte de pacientes hospitalizados, reparaciones de equipos (Bush, 2007).
Transporte	Mover innecesariamente materiales debido a la distribución de planta y flujo de transporte (Bush, 2007).	Mover medicamentos dentro o fuera de almacén, transporte de equipos a las diferentes salas de procedimientos (Bush, 2007).
Procesamiento	Son todos los procesos innecesarios en la producción de un bien y/o servicio (Bush, 2007).	espera de aprobación para exámenes médicos, registros a mano, imprimir notas enviadas por correo (Bush, 2007).

Inventario	Se debe a la paralización de las materias y/o piezas en algún momento del proceso (Bush, 2007).	Costos de insumos clínicos no pronosticados u ordenados, kits de sala, insumos de oficina (Bush, 2007).
Movimiento	Movimientos que se encuentran en las actividades del proceso, pueden ser lentas o rápidas, pero, no agregan valor (Bush, 2007).	Búsqueda de insumo olvidados para suministrar a paciente (Bush, 2007).
Defectos	refieren a los costos de inspección, defecto en materia prima y diseño de procesos, defectos por parte del recurso humano (Bush, 2007).	Diligenciar de forma incorrectas documentos y formularios, quejas del servicio, errores en suministros de medicamentos o llenado de órdenes médicas (Bush, 2007).

Tabla 3 Siete desperdicios en el sector salud

Fuente: http://www.medsocietysc.com/blog/wp-content/uploads/2012/09/JAMA_ReducingWaste.pdf

Mura

La segunda corresponde a Mura que significa irregularidad, que se define como, la interrupción en una actividad del proceso, de esta forma ocasionando cuellos de botella, lento flujo de material, pieza o pacientes (Martín, 2012), variando los tiempos del proceso, que en este caso son los tiempos de atención, de igual manera, los recursos existentes de insumo o maquinaria afecta en la consecución del flujo en un sistema productivo o en un proceso de prestación de servicios.

Muri

Muri significa trabajo tensionante, se define cuando una persona o maquina está sometida a un gran esfuerzo en su actividad a realizar, como consecuencia provoca tiempos muertos y estancamiento de piezas al igual afecta seguridad y salud en el

trabajo de las personas (Beltrán & Soto, 2017). El modelo Tres M´s se complementan entre si, ya que estas permiten que un proceso tenga una ecuanimidad (Ibarra & Ballesteros, 2017).

Gráfico 6 Modelo 3 M´s

Fuente: Dialnet-ManufacturaEsbelta-6407912.pdf

La filosofía Lean propone herramientas para eliminar los desperdicios mencionados, estas son aplicadas en cualquier proceso de la organización. En la siguiente ilustración, Manos, Satter y Alukal, especifican en Bloques de Construcción algunas herramientas lean.

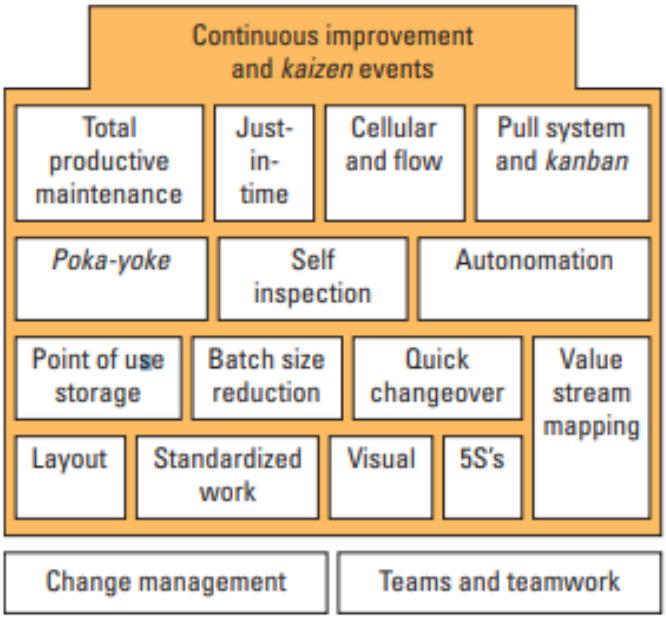


Gráfico 7 herramientas lean Healthcare

Fuente: https://quality-texas.org/wp-content/uploads/2014/11/Lean-in-Healthcare.pdf

Kaizen

Según McNichols, Hassinger, & Bapst, 1999; el pensamiento Kaizen corresponde a una rápida y constante mejora enfocada principalmente en el trabajo en equipo junto con la iniciativa de pensamiento innovador; con esto se quiere incluir al trabajador en la empresa a un nivel más alto ya que aumenta la productividad de la empresa y el sentido de pertenencia de los pacientes hacia la misma.

En el año 2008, Doolen, Van Aken, Farris, Worley, & Huwe en su trabajo Kaizen Events and Organizational Performance: A case of Study introdujo el termino Kaizen refiriéndose a este como un proyecto de mejora enfocado y estructurado, que usa un equipo multifuncional dedicado a mejorar un área objetivo, con metas específicas, en un marco de tiempo corto.

Por su parte Chittipaka & Sagi, 2016 abordaron Kaizen como una herramienta lean que busca la perfección operacional mediante la eliminación de desperdicios que no agregan valor a las actividades desde la perspectiva de los clientes de una manera intensiva y enfocada principalmente en el mejoramiento continuo del proceso en cuestión.

Con respecto a las definiciones anteriormente planteadas se puede entender que Kaizen es una herramienta lean cuyo objetivo es la mejora operacional enfocada hacia el trabajo en equipo, buscando la excelencia operacional a partir del involucramiento de los trabajadores, creando una cultura organizacional enfocada hacia el pensamiento innovador.

KPI´S Key Performance Indicators.

De acuerdo con lo señalado por Mora García, 2004; un indicador se refiere a datos esenciales cuantitativos […] en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los indicadores son una herramienta potencial de ayuda para la identificación de actividades que se consideren innecesarias o que puedan representar un foco de mejora, por lo que analizar los actuales y proponer nuevos será un componente esencial y a la vez clave para esta investigación.

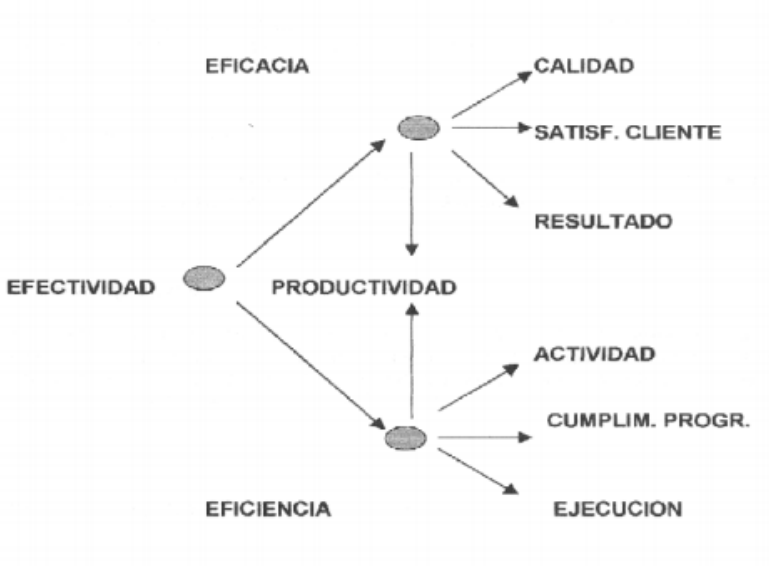


Gráfico 8: Factores Claves para el éxito de la gestión.

Fuente: Indicadores de la gestión logística (Mora García, 2004)

Herramientas Lean Healthcare

A continuación, se describirán algunas de las herramientas que son aplicables en el sector de la salud.

- **5´s**

  Técnica japonesa que tiene como objetivo mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo (Manos et al., 2006), esta técnica se resume en “Un lugar para todo y Todo en su lugar” (González & Hanemann, 2006), Esta herramienta permite eliminar tiempos y movimientos innecesarios en la búsqueda de documentos, bolígrafos y herramientas. Las 5´s se componen de las palabras en japonés Seiri (clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza) y Seiketsu (Estandarización), Shitsuke (Disciplina).

- **Diagrama de Pareto**

  Según Martín Duarte 2013, el Diagrama de Pareto es una gráfica de orden descendente por medio de barras sencillas después de reunir los datos para calificar las causas de las problemáticas en una empresa, con el fin de asignar un orden de prioridades.

- **Espina de pescado**

A partir de la definición de Lezcano Rodríguez, Herrera Méndez, & Londoño Agudelo, 2013 el diagrama de espina de pescado o causa efecto es una herramienta cuyo propósito es encontrar información importante para cumplir las necesidades y requisitos de los interesados; el objetivo es comprender las causas de un problema identificando posibles soluciones, definiendo toma de decisiones y garantizar planes de acción

- **Scamper**

Según Serrat, 2017 la técnica SCAMPER se define como una serie de ideas y directrices que sugieren adiciones o cambios a algo que aún existe. A partir de esto SCAMPER actúa de la siguiente manera:

Gráfico 9: SCAMPER.

Fuente: propia.

8.2. Marco Legal

- Artículo 2 de la Ley 100 de 1993 por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 4 de la Ley 872 de 2003 por la cual se crea el sistema de gestión de la calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en otras entidades prestadoras de servicios.
- Artículo 5 de la Ley 872 de 2003 por la cual se crea el sistema de gestión de la calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en otras entidades prestadoras de servicios.
- Artículo 6 de la Ley 872 de 2003 por la cual se crea el sistema de gestión de la calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en otras entidades prestadoras de servicios.
- Artículo 27 de la Ley 1098 de 2006 Código de la infancia y la adolescencia.
- Artículo 36 de la Ley 1098 de 2006 Código de la infancia y la adolescencia.
- Artículo 38 Numeral 7 de la Ley 1098 de 2006 Código de la infancia y la adolescencia.
- Artículo 46 de la Ley 1098 de 2006 Código de la infancia y la adolescencia.
- Ley 1122 de 2007 por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 5 de la Ley 1295 de 2009 por la cual se reglamenta la atención integral de los niños y las niñas de la primera infancia en los sectores clasificados como 1,2 y 3 del Sisbén.
- Artículo 5 de la Ley 1581 de 2012 por el cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Artículo 26 de la Ley 1581 de 2012 por el cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Examen del artículo 2: ámbito de aplicación, otros ámbitos que requieren regulaciones especiales, aunque no constituyan ámbitos exceptuados de la Ley 1581 de 2012 por la cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Artículo 18 de la Ley 1712 de 2014 por medio de la cual se crea la Ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.
- Capítulo 1 de la Ley 1751 de 2015 por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 15 de la Ley 1751 de 2015 por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.

- Artículo 19 de la Ley 1751 de 2015 por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 21 de la Ley 1751 de 2015 por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 22 de la Ley 1751 de 2015 por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Subsección 4, equidad en salud de la Ley 1955 de 2019 por el cual se expide el plan de desarrollo 2018-2022 “pacto por Colombia, pacto por la equidad”.
- Resolución 0256 de 2016 por la cual se dictan disposiciones en relación con el Sistema de información para la calidad y se establecen los indicadores para el monitoreo de calidad en salud.
- Circular Única de la Superintendencia Nacional de Salud
- Título 4 del Decreto 1011 de 2006 por el cual se establece el sistema obligatorio de garantía de calidad de la atención de salud del SGSSS.
- Decreto 0903 de 2014 por el cual se dictan disposiciones en relación con el sistema único de acreditación en salud.
- Resolución 05596 de 2015 por el cual se definen los criterios técnicos para el sistema de selección y clasificación de pacientes en los servicios de urgencias.
- Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.
- Constitución Política de Colombia 1991
- Resolución Número 385 del 12 de marzo de 2020 del Ministerio de Salud y Protección Social por la cual se declara la emergencia sanitaria por causa del coronavirus COVID-19 y se adoptan medidas para hacer frente al virus
- Decreto 417 del 17 de marzo de 2020 de la Presidencia de la República por el cual se declara un Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional.
- Artículo 2 Ley 1751 de 2015: por la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 5 Ley 1751 de 2015 por la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 6 Ley 1751 de 2015 por la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.
- Artículo 69 Ley 1753 de 2015 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”
- Reglamento Sanitario Internacional 2005.

- Circular 005 de 2020 por la cual se dictaminan las directrices de detección temprana, el control y la atención ante la posible introducción del nuevo coronavirus (2019-nCoV) y la implementación de los planes de preparación y respuesta ante este riesgo.
- Resolución 000676 del 24 de abril de 2020 por la cual se establece el Sistema de Información para el reporte y seguimiento en salud a las personas afectadas COVID-19.
- Resolución 502 del 24 de marzo de 2020 por la cual se adoptan los "Lineamientos para la prestación de Servicios de Salud durante las Etapas de Contención y Mitigación para la pandemia por Sars-CoV-2.
- Resolución 444 del 16 de marzo de 2020 por la cual se declara la urgencia manifiesta para celebrar la contratación de bienes y servicios necesarios para atender la emergencia sanitaria causada por el coronavirus COVID-19.
- Resolución 666 del 24 de abril de 2020 por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controla y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19.

8.3. Marco Teórico

Lean

Las herramientas Lean aparecieron por primera vez en el año 1945 creadas por la compañía Toyota, basadas en técnicas utilizadas en América, especialmente por Henry Ford; estas herramientas permiten el mejoramiento de la calidad, incrementando la producción y a su vez disminuyendo costos. Lo anterior como respuesta a la necesidad de competir directamente con el mercado específico dado que la empresa se encontraba en una situación crítica después de la segunda guerra mundial (L. Martin et al., 2014).

James Womack promotor de un grupo de investigación de Toyota empezó a estudiar técnicas japonesas y dio el nombre de lean al modelo adoptado en Toyota, que ha sido calificado como una de las mejores empresas del sector Automotriz a nivel mundial. Este modelo destaca las características de calidad del producto para cumplir con las expectativas del cliente convirtiéndose en una de las empresas más rentables(L. Martin et al., 2014).

Diferentes autores como Miguel Ángel Moreno Martín de la Universidad de Sevilla han señalado en su artículo que los principios que llevó a Toyota al éxito son los 14 propuestos por Liker los cuales se relacionan en el marco conceptual (Martín, 2012).

A partir de ellos se generaron enfoques diferentes de las herramientas lean para áreas determinadas de un negocio como por ejemplo Lean Accounting, Lean Logistic, Lean manufacturing, Lean construction, Lean Healthcare, entre otras.

Una investigación realizada en Colombia en la cual participaron 5 empresas (Siemens, Incolmotos Yamaha S.A, Unico Interior S.A.S, empresa del sector Gaso electrodomésticos y del sector textil). Mediante una caracterización de la implementación de estas herramientas a través de un formulario dividido en 5 partes, impactando 4 áreas de las empresas donde se realizó las respectivas entrevistas a cada líder encargado. Se logró evidenciar que no se tenía un conocimiento claro de la filosofía lean concluyendo como raíz de problema, en el 60% de los casos, que la materia prima externa afecta los procesos (Marulanda et al., 2017)

Lean Healthcare

Como se mencionaba los principios de Lean pueden ser aplicables en cualquier negocio como es el caso del sector hospitalario. Las herramientas Lean healthcare tiene sus inicios en los hospitales y clínicas de EE.UU. específicamente en la clínica Virginia Mason en año 2001, este hospital es un referente en la aplicación de esta herramienta (Progressa lean, 2015)

El estudio de campo fue llamado Sistema de producción de Virginia Mason**,** esta adaptación de las herramientas lean Manufacturing en el sector sanitario fue un gran avance en términos de calidad y eficiencia (Smith, 2017), por lo que otros hospitales, clínicas y centro médicos del mundo, independientemente de su complejidad la han implementado. No obstante, un artículo destinado a la revisión literaria de esta herramienta refiere que la primera aparición bibliográfica de las herramientas Lean enfocadas en el sector hospitalario fue por la NHS británica (Ruiz & Ortiz, 2015).

Ruiz y Ortiz en su estudio de campo han plasmado que los primeros proyectos escritos sobre lean healthcare aparecieron en el año 2002, de esta manera los investigadores del sector sanitario junto con expertos de la filosofía lean analizaron los beneficios que conlleva la aplicación de estas herramientas (Ruiz & Ortiz, 2015).

Un ejemplo claro de la implementación de las herramientas Lean Healthcare es Theda Care's Improvement System en los procesos de atención médica en Wisconsin en el año 2003, dando como resultado el aumento significativo de la

calidad y disminución de despilfarros mediante analizadores de VSM (Value Stream mapping) (Barnas, 2011).

Autores han estudiado casos como el de Flinders Medical Center en Australia, la aplicación de las herramientas lean healthcare para solucionar problemáticas que tenía el hospital por la congestión en el servicio de urgencias aportando una disminución de los tiempos en esta área, se optó por implementar la filosofía Lean en todo el Hospital dando como resultado la disminución del tiempo respuesta en una octava parte en el servicio de urgencias, al igual en los procesos que se llevan a cabo en el área de patología presentaron una reducción de 300 a 57 actividades (Daultani et al., 2015).
En más de una década, la implementación de estas herramientas en los servicios de salud, se ha destacado por la optimización en los procesos de los centros sanitarios alrededor del mundo; aún existen problemáticas por resolver, el desafío de los hospitales, clínicas y centros médicos entre otras empresas del servicio de salud es que adopten esta filosofía.

Lean Healthcare en Colombia

Uno de los problemas que compete al sector salud en Colombia es el tiempo de espera en la atención de urgencias que afecta directamente a los pacientes y a la calidad del servicio; son estas las razones por las cuales las herramientas lean están siendo aplicadas al servicio de salud.

En Colombia existen una pequeña cantidad de estudios y aplicaciones de Lean Healthcare, en las cuales se han evidenciado mejoras importantes en el área o proceso que se le ha implementado; ejemplo de ello es la investigación realizada en el Hospital Universitario de la Samaritana ubicado en Bogotá por estudiantes de pregrado. Este estudio se realizó en el área de Imágenes diagnósticas en los procesos de Tac y radiología intervencionista. Los autores definieron variables como ubicación de la sala, tiempo y cantidad de recurso humano en cada uno de los procesos mencionados para recolectar información y a través de esto proponer la mejora de procesos mediante las herramientas lean como los 5 ¿por qué?, VSM, 8D's para identificar el problema raíz. Los resultado obtenidos son las mejoras del tiempo del 8% y 40% en los procesos respectivamente nombrados (Ruíz, 2017).

Otro ejemplo es la mejora en los tiempos que se obtuvo en un hospital de la Sabana de Bogotá a través de un estudio herramientas lean Manufacturing en urgencias, el diagnóstico inicial fue definido por las variables de cantidad de pacientes, tiempo

atención, tiempo de espera, distancia que se recorre a los consultorios, Triage y pruebas diagnósticas, el tiempo de atención y espera que se evidenció fue de 117 minutos para Triage 2, de igual forma, el Layout fue considerada una problemática por los extensos recorridos que se hacen. La aplicación de las herramientas dio como resultado una disminución del 54% en tiempo de ciclo generando menor congestión (Martínez et al., 2015).

De igual manera un estudio realizado en Medellín sobre la aplicación de 11 herramientas lea en IPS, muestra que las entidades de 3 y 4 nivel de complejidad tiene un porcentaje 79% Y 78,3% para el cumplimiento de estas, sobresaliendo potencialmente las herramientas VSM, Kaizen y Kanban (Betancur, 2016).

Como se ha referenciado, son pocos los estudios de lean healthcare, a través de la base de datos scopus y sciencedirect se encontraron estas investigaciones; se evidenció que la aplicación de estas herramientas ha aumentado la eficiencia y calidad de estos hospitales exhibiendo mejoras significativas en el tiempo de espera y distribución de planta.

Implementación de Protocolos Covid-19.

España.

El ministerio de Sanidad de España, estipuló la guía sobre el manejo del Virus Covid-19 en el servicio de Urgencias; allí se puede evidenciar la herramienta que debe utilizara el Triage para el manejo y detección de pacientes sospechosos por Covid-19, una de sus finalidades es generar protección al personal de salud que se ven expuestos al momento de tomar signos vitales. Esta herramienta se basa en la identificación del paciente, aislamiento e informar el caso sospechoso (Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020).

El personal de admisión (Personal administrativo-No personal de salud) le realiza una encuesta al paciente para detectar síntomas respiratorios, si la evaluación es positiva se le dotará de un cubre bocas y se enviará al lugar designado para el aislamiento preventivo y se realizará el Triage correspondiente para confirmar si esta contagiado con Covid-19, en el caso de que el personal de salud detecte en esta etapa, una sintomatología respiratoria aguda, el paciente será llevado al espacio destinado por el servicio para el manejo de esta infección y se realizará el registro respectivo junto con las actividades que se realizan en este espacio, de lo

contrario se llevará al servicio tradicional de urgencias (Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020).

En caso de que el paciente que fue detectado con infección respiratoria y no se encuentre calificado por el Triage con riesgo vital para ingreso a hospitalización o UCI, se procederá a dar cuarentena en su domicilio y se dictaminará como un caso posible, de lo contrario, si el Triage evalúa a este paciente para ingreso de hospitalización o UCI, se realizará el debido ingreso para la toma de muestras correspondientes y los procedimientos respectivos (radiología, oxigenoterapia, etc.) (Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020).

Colombia

El ministerio de Salud colombiano, estipuló los lineamientos para el manejo de pacientes Covid-19 en el servicio de urgencias de las IPS (Instituciones prestadoras de Salud), estas deben asignar personal clínico y no clínico destinados solo para atender pacientes con Covid-19, de igual forma se debe realizar el aislamiento de pacientes desde la etapa de Triage, se debe crear una ruta por donde los pacientes con sospecha de contagios será direccionado al lugar de aislamiento destinado por el Hospital, el cual debe ser registrado junto con las actividades que se realizan en esta área y evaluar medidas para la adaptar la capacidad máxima de UCI y ventiladores mecánicos (Ministerio de Salud, 2020).

El paciente con sospecha de Covid-19 será dirigido a Triage respiratorio, el cual clasificará la gravedad del paciente en la siguiente escala, Critico, él se debe dar una conducta de manejo UCI si es necesario o una manipulación interdisciplinario, la clasificación Severo, requerirá actividades de Hospitalización de acuerdo al criterio CRB-65, actividades para caso de neumonía en hospitalización y manipulación interdisciplinaria, para los casos Leves se realizará aislamiento domiciliario junto con actividades como la telemedicina y tele orientación (Ministerio de Salud, 2020).

El Triage debe realizar una entrevista al paciente sobre síntomas respiratorios y/o fiebre, si posee estos factores se deberá generar una clasificación respiratoria, entrevistar a más fondo sus cercos epidemiológicos, dotarlo de una mascarilla e informar al jefe del servicio un posible caso de Covid-19 para que se realice el respectivo aislamiento. A los pacientes que contengan dificultad respiratoria de debe realizar el respectivo suministro de oxigenación, de igual forma evaluar los criterios de ingreso de hospitalización si es requerido (Ministerio de Salud, 2020).

9. METODOLOGÍA

9.1. Tipo de investigación

El presente Trabajo de Grado refiere a una investigación mixta, puesto que, en primer lugar la recolección de información se basará en términos cualitativos mediante entrevistas al cliente interno de la organización y revisión documental para el entendimiento de los procesos y sus posibles desperdicios que se encuentran en el servicio de urgencias, de igual forma es una investigación tipo cuantitativa por lo que se requieren herramientas estadísticas para evidenciar la forma en que las variables de tiempo, capacidad, flujo de personal y pacientes afectan los indicadores de productividad en la organización.

9.2. Diseño de Investigación

En otra perspectiva, se llevará a cabo una investigación no experimental de tipo Transaccional Descriptiva; de acuerdo con el marco teórico se encontró tres repositorios documentales universitarios (Tesis) en Colombia que competen el desarrollo de la metodología Lean Healthcare en el sector de la salud, por esta razón se escogió este tipo de investigación para la consecución del trabajo, puesto que los autores no manipularán variables de medición como el tiempo, métodos, asignación de personal y distribución de planta para realizar los procesos que se llevan a cabo en el servicio de urgencias.

9.3. Población y Diseño muestra

Cómo población clave se tomará la demanda de pacientes que asisten a un hospital de alta complejidad de la ciudad de Bogotá por sospecha de Covid-19 y por otras patologías contrarias a este virus, ya que allí se logrará identificar en primera instancia el proceso que compete al servicio de urgencias generales y posteriormente la identificación del personal que utilizan dicho servicio.

Se requiere realizar una muestra totalmente diferente relacionada con los empleados del hospital, con esta se pretende lograr un entendimiento especifico de los procesos en el servicio de urgencias. Se ha de partir con una definición de la confiabilidad del evento del 95%, con un error del 5% y una ocurrencia del evento del 95%. Por lo tanto, la muestra relacionada con las entrevistas a los empleados es de 73 para dos jornadas de entrevistas, por lo que en total son 146 entrevistas.

CALCULO DE MUESTRA ENTREVISTA A PERSONAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS (ALEATORIO SIMPLE		
INTERVALO DE CONFIANZA	95%	1,96
PORCENTAJE DE ERROR	5%	0,05
OCURRENCIA DEL EVENTO	5%	0,05

MUESTRA EMPLEADOS	73

Gráfico *10. Muestra población empleados.*

Fuente: Propia

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$$

$$n = \frac{1{,}96^2 0{,}05(1-0{,}05)}{0{,}05^2}$$

$$n = 73$$

Ecuación 1. Cálculo de la muestra

Al igual, se deben tener en cuenta una serie de criterios de exención cuyo propósito es respetar los derechos de los pacientes teniendo en cuenta que se analizarán aspectos delicados, pero relevantes para la investigación estipulados en el anexo “Formato ética”. Además, se debe contemplar que la caracterización de los procesos mantiene un criterio de exención relevante, relacionado a los puestos de trabajo buscando la participación de auxiliares de enfermería, enfermeros y demás cargos de orden superior.

Para el cálculo del número y proporción de profesionales a entrevistar se utilizó una herramienta de la Ingeniería Industrial que consiste en la formulación de un programa lineal, dónde se tomaron como variables cada una de las especialidades a entrevistar y se adaptó un modelo matemático con restricciones a conveniencia del equipo de trabajo. La suma de las entrevistas no ha de superar seis (6) ya que el propósito de nuestra investigación es no interferir con el conducto regular del proceso de urgencias generales; otro aspecto a considerar es que el número de entrevistados no puede superar el número de personas o recurso disponible en el turno correspondiente. Por último, los porcentajes de importancia son dados por los investigadores y estarán sujetos a consideración de estos, esto con el fin de lograr un rendimiento óptimo de los datos obtenidos.

$$Max\ Z = 0{,}3x_1 + 0{,}3x_2 + 0{,}2x_3 + 0{,}1x_4 + 0{,}1x_5$$

Sujeto a:

$X_1 \leq Recurso\ Disponible\ 1 \quad X_1 \geq 1 \qquad X_4 \leq Recurso\ Disponible\ 4 \quad X_4 \geq 1$

$X_2 \leq Recurso\ Disponible\ 2 \quad X_2 \geq 1 \qquad X_5 \leq Recurso\ Disponible\ 5 \quad X_5 \geq 1$

$X_3 \leq Recurso\ Disponible\ 3 \quad X_3 \geq 1 \qquad x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 6$

Ecuación 2. Función Objetivo diseño muestra (entrevistas).

Plantilla de cálculo de muestra					
Fecha de toma de datos	Turno	Especialidad	Recurso disponible	Porcentaje de importancia	Numero de profesionales a entrevistar
		Camillero	50	30%	2
		Auxiliar de enfermería	30	30%	1
		Profesional de facturación	5	20%	1
		Médico Residente	4	10%	1
		Médico Especialista	3	10%	1
					6

Gráfico 11. Plantilla calculo diseño muestral

Fuente: Propia

9.4. Criterios de elegibilidad

Para este proyecto los trabajadores del servicio de Urgencias General son las personas idóneas para responder las entrevistas planteadas, puesto que ellas conocen perfectamente los procesos que se llevan en esta área e indican que mejoras a su percepción vendrían bien para aumentar la eficiencia del servicio. De igual forma, se considerarán los procesos potenciales realizados el área Covid-19 y No Covid-19 para la obtención de información del presente trabajo. Las personas que no laboran en los turnos que los investigadores realizarán la toma de datos es el criterio de exclusión para este proyecto.

9.5. Etapas del proyecto

- **Etapa 1:** Diagnóstico inicial del sistema y su funcionamiento teniendo en cuenta que los datos históricos se deben despreciar ya que a partir del surgimiento de la pandemia Covid-19 transforman la naturaleza del proceso.
- **Etapa 2:** En parte inicial se realizará la propuesta de mejora para el área del servicio de urgencias que se está realizando el manejo de pacientes sospechosos Covid-19, acorde a los objetivos planteados, lo ideal es realizar esta propuesta antes del pico de la curva de contagio prevista para los siguientes meses.

- **Etapa 3:** En esta etapa se realizará la propuesta de mejora para el área del servicio de Urgencias que no abarca los pacientes con sospecha de Covid-19, acorde a los objetivos planteados.
- **Etapa 4:** En esta última parte se establecerá una propuesta de mejora sobre la adaptación de estas dos propuestas pasada la emergencia sanitaria que a traviesa el mundo, acorde a los objetivos planteados.

9.6. Cuadro Metodológico (proceso de obtención de la Información)

Objetivos específicos	Técnica de recolección de datos	Variable General	Datos/variables a recopilar	Fuente secundaria	Técnicas de análisis de información
Caracterizar los procesos realizados en el servicio de urgencias	Revisión Documental	Tiempo Total del Proceso	Tiempo total de servicio	Indicadores de atención NO COVID, base de datos y las fuentes que sugiera el Hospital	KPI´S VSM SIMULACIÓN FLEXSIM HEALTHCARE DASHBOARD METODOLOGÍA KAIZEN ANÁLISIS ESTADISTICO
			Tiempo servicio de cada una de las actividades (área COVID (Respiratoria) y NO COVID (No respiratoria)		
			Tiempo de salida		
			Tiempos de atención según calificación de Triage (NO COVID) (No respiratoria) Y Triage respiratorio (COVID) (Respiratoria)		
		Naturaleza del recorrido - Distribución de planta	Planimetría servicio urgencias con maquinaria y puestos de trabajo de cada actividad	Indicadores de atención NO COVID, base de datos, Manuales de procedimiento y las fuentes que sugiera el Hospital	LAYOUT SIMULADOR FLEXSIM HEALTHCARE DASHBOARD ANÁLISIS ESTADISTICO
			Distribución del servicio.		
			Manuales de procedimientos		

		Flujo de material	Entradas de requisitos por actividad.	Indicadores de atención NO COVID, base de datos, Manuales de procedimiento y las fuentes que sugiera el Hospital	VSM METODOLOGÍA KAIZEN ANÁLISIS ESTADISTICO
		Número de actividades y puestos de trabajo	Flujograma	Indicadores de atención NO COVID, base de datos, Manuales de procedimiento y las fuentes que sugiera el Hospital	LAYOUT KPI´S SIMULADOR FLEXSIM HEALTHCARE DASHBOARD DIAGRAMAS DE PROCESO METODOLOGÍA KAIZEN ANÁLISIS ESTADISTICO
			Manuales de procedimientos General y por actividad		
			Cantidad de personal por turno		
			Cantidad de personal por puesto de trabajo		
			Número total de actividades por diagnóstico de Triage y puesto de trabajo		
			Entradas y salidas de cada actividad		
		Flujo de pacientes	Demanda semanal de pacientes	Indicadores de atención NO COVID, base de datos y las fuentes que sugiera el Hospital	PRONOSTICO DE LA DEMANDA SIMULADOR FLEXSIM HEALTHCARE DASHBOARD METODOLOGÍA KAIZEN ANÁLISIS ESTADISTICO
			Demanda de pacientes por Clasificación de Triage No respiratorio y Triage respiratorio		
	Entrevista VIRTUAL	Actividades del proceso	Reforzar y complementar la	-	SOFTWARE ATLAS

			variable de número de actividades y de trabajo		
Identificar los desperdicios realizados en el servicio de Urgencias	Datos Estadísticos	Actividades que agregan y no agregan Valor	Manual de procedimientos y análisis de datos recopilados en el objetivo anterior	Fuente: Simulación, Indicadores y Diagrama de Flujo	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS CAUSA RAÍZ KPI´S METODOLOGÍA KAIZEN DMAIC
		Errores en los procesos	Cantidad de errores por puesto de trabajo, actividad y el sistema en General (Si se cuenta con la información)	Fuente: Simulación, Indicadores y Diagrama de Flujo	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS CAUSA RAÍZ KPI´S METODOLOGÍA KAIZEN DMAIC
	Entrevista VIRTUAL	Descripción de desperdicios y/o Errores de proceso	Hallar los principales desperdicios y mejoras desde la perspectiva de los profesionales de Salud	-	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS CAUSA RAÍZ KPI´S METODOLOGÍA KAIZEN DMAIC
		Deserción laboral por situación actual	Índice de profesionales que podrían renunciar por la situación actual COVID-19 **(Identificar la cantidad de personal para lanzar simulación con mejoras**)	-	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS CAUSA RAÍZ KPI´S METODOLOGÍA KAIZEN DMAIC SOFTWARE ATLAS
Establecer Mejoras en los procesos del servicio de urgencias mediante Herramientas Lean Healthcare	N/A	N/A	N/A	Recolección de información objetivos esp. 1 y 2	SIMULACIÓN FLEXSIM HEALTHCARE DASHBOARD ANÁLISIS ESTADISTICO

Tabla 4 Cuadro Metodológico

Fuente: Propia

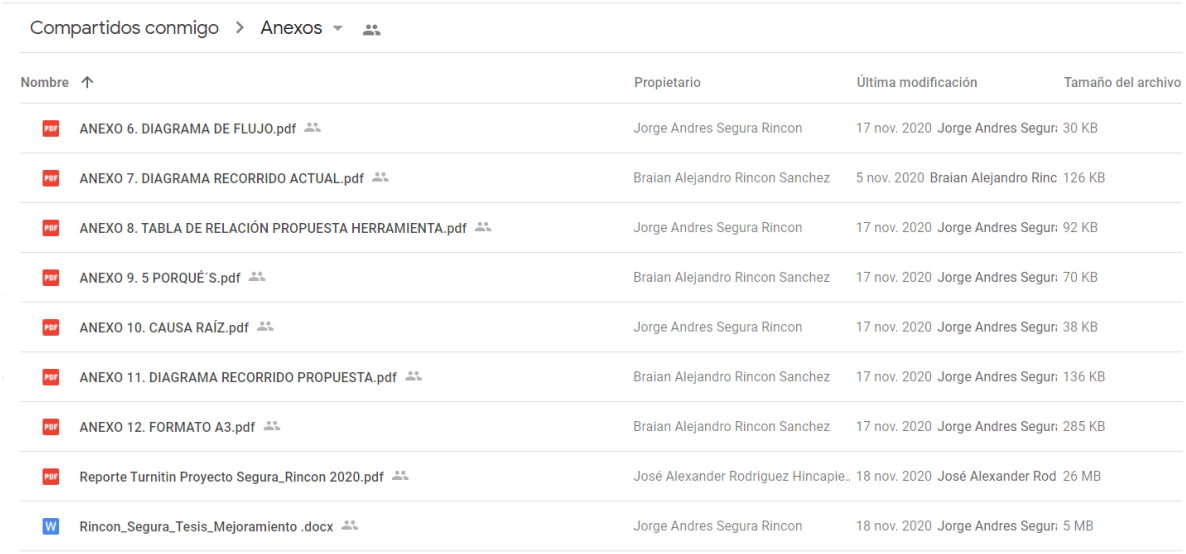
9.7. Definición de variables y Técnicas de recolección de información

En este proyecto las variables serán clasificadas según la manera de ser medidas, puesto que para la realización de la observación y diagrama de flujo definen variables cuantitativas como tiempos de procesos, distancias que recorre el personal, paciente, material, cantidad puestos de trabajo, cantidad trabajadores y número de actividades que se realizan en este proceso; las fuentes principales para este caso son las secundarias puesto que se realizará una revisión documental en las Bases de datos del servicio de urgencias, Área de calidad y otras que interfieran.

Las entrevistas estructuradas definen variables cualitativas como la descripción de actividades, dificultades en el proceso, posibles mejoras y puntos de saturación o problema del servicio; las fuentes primarias para la recolección de datos serán enfermeros, doctores, camilleros, vigilantes, auxiliares de enfermería y como fuentes secundarías Bases de datos del servicio de urgencias. Instrumentos de Recolección de Información

Objetivo específico número 1

Para la recolección de información del proceso, se ha de dividir en 3 etapas como se evidencia en la Tabla del Cuadro Metodológico; para la primera etapa que corresponde a la revisión documental se utilizará una planilla kaizen.xlsx (Ver Anexo 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) para registrar las actividades de los procesos del servicio de urgencias general, la toma de tiempos, movimientos y actividades que agregan o no agregan valor al paciente, esta planilla también se utilizará para registrar la distribución de planta actual (Anexo 1,5)



Compartidos conmigo > Anexos

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
ANEXO 6. DIAGRAMA DE FLUJO.pdf	Jorge Andres Segura Rincon	17 nov. 2020 Jorge Andres Segur	30 KB
ANEXO 7. DIAGRAMA RECORRIDO ACTUAL.pdf	Braian Alejandro Rincon Sanchez	5 nov. 2020 Braian Alejandro Rinc	126 KB
ANEXO 8. TABLA DE RELACIÓN PROPUESTA HERRAMIENTA.pdf	Jorge Andres Segura Rincon	17 nov. 2020 Jorge Andres Segur	92 KB
ANEXO 9. 5 PORQUÉ´S.pdf	Braian Alejandro Rincon Sanchez	17 nov. 2020 Jorge Andres Segur	70 KB
ANEXO 10. CAUSA RAÍZ.pdf	Jorge Andres Segura Rincon	17 nov. 2020 Jorge Andres Segur	38 KB
ANEXO 11. DIAGRAMA RECORRIDO PROPUESTA.pdf	Braian Alejandro Rincon Sanchez	17 nov. 2020 Jorge Andres Segur	136 KB
ANEXO 12. FORMATO A3.pdf	Braian Alejandro Rincon Sanchez	17 nov. 2020 Jorge Andres Segur	285 KB
Reporte Turnitin Proyecto Segura_Rincon 2020.pdf	José Alexander Rodriguez Hincapie..	18 nov. 2020 José Alexander Rod	26 MB
Rincon_Segura_Tesis_Mejoramiento .docx	Jorge Andres Segura Rincon	18 nov. 2020 Jorge Andres Segur	5 MB

La segunda etapa corresponde a entrevistas No estructuradas y el principal instrumento de esta fase es una entrevista aplicada a los profesionales del servicio de urgencias (Ver Anexo 2) para conocer el funcionamiento de los procesos a partir del conocimiento que tienen los trabajadores de cada una de las áreas y se analizará por medio del software ATLAS. Ti.

La tercera etapa corresponde al desarrollo de un Diagrama de Flujo, para registrar las actividades del proceso del servicio mencionado (COVID, NO COVID), por lo que se utilizará los anexos de la etapa 1 (Ver anexo 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) y para analizar los datos obtenidos se utilizará los KIP´S (indicadores).

Objetivo específico número 2

Para este objetivo se divide en 2 etapas, para la primera etapa se recolectará información con la plantilla Kaizen.xlsx (Anexo 3.1, 3.2, 3.3) y datos estadísticos del simulador Flexsim donde se refiere las herramientas de análisis causa raíz.

Para la segunda etapa se llevará a cabo una entrevista sobre los problemas mejoras, y percepción actual del que el personal sobre el servicio urgencias (ver anexo 4) y se analizará por medio del software ATLAS. Ti.

Objetivo específico número 3

En este objetivo se recolectará información de los formatos y evidencias recolectadas en el Objetivo específico 1 y 2, de esta forma poder establecer las

mejoras en los procesos del servicio de Urgencias (área destinada al manejo de Covid y el área de urgencias tradicional) y posteriormente realizar la adaptación de estas dos áreas en un evento futuro post-pandemia.

9.7.1. Análisis Estadístico

El manejo de datos cuantitativo se realizará a partir de un análisis estadístico (Dashboard) mediante el software Flexsim, con el propósito de evidenciar el punto de partida para el mejoramiento del proceso del servicio de urgencias al igual que la relación de variables en el output de un proceso, también se utilizara el diagrama de Pareto para analizar las causas raíces de los problemas detectados; por otra parte se manejar la información cualitativa por medio del software ATLAS.it para categorizar, organizar y modificar la información recolectada.

9.7.2. Consideraciones éticas

Considerando las disposiciones presentes en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud la presente investigación se encuentra clasificada como Investigación de riesgo mínimo, ya que el emplea métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, sicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran entrevistas al personal del servicio de urgencias . Adicionalmente se dispondrá de un consentimiento informado y virtual que proporcionará al sujeto de investigación información del estudio a realizar y de sus derechos de participación (Anexo 5). Por último, cabe señalar no se dispondrá de una interacción directa con los pacientes ni la historia clínica de los mismos, solamente se tendrá en cuenta la base de datos suministrada por el hospital.

Con tal de proteger la confidencialidad de los trabajadores a entrevistar, se manejará una codificación (numérica), la cual solo conocerá los investigadores principales del presente proyecto. Para la divulgación de resultados, los investigadores Braian Alejandro Rincón Sánchez y Jorge Andrés Segura Rincón se comprometen a instalar una reunión con las partes interesadas (Profesores de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Tomás, Personal del servicio de urgencias general, área de calidad y Servicio de docencia e investigación) y hacer entrega del producto (Proyecto Trabajo de Grado) el cual pasará a disposición del Repositorio de la universidad, el área del servicio de docencia e

investigación y el área de calidad – servicio de urgencias del hospital, el cual será publicado, si es el caso, por el Hospital en cuestión.

9.7.3. Cronograma

Con el fin de estipular el tiempo en el que se va a realizar la solución de este trabajo de grado, se dispone el siguiente cronograma, que fue realizado en el software Project, y realizó una parametrización de las tareas que se especificaron en la metodología.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	Ejecución	137,1 días	lun 15/06/20
2	Etapa 1: Área de	26,8 días	lun 15/06/20
3	Caracterizació de los	12,1 días	lun 15/06/20
14	Identificación de desperdicios en el sistema	8,6 días	sáb 27/06/20
23	Elaboración de mejoras	6,1 días	dom 05/07/20
29	Etapa 2: Área de	79,3 días	sáb 11/07/20
30	Caracterizació de los	30,1 días	sáb 11/07/20
41	Identificación de desperdicios en el sistema	25,1 días	lun 10/08/20
50	Elaboración de mejoras	24,1 días	sáb 05/09/20
56	Etapa 3: Propuesta de	31 días	mar 29/09/20
57	Propuesta de integración Área Covid-19 y No Covid-19 Postpandemia	31 días	mar 29/09/20

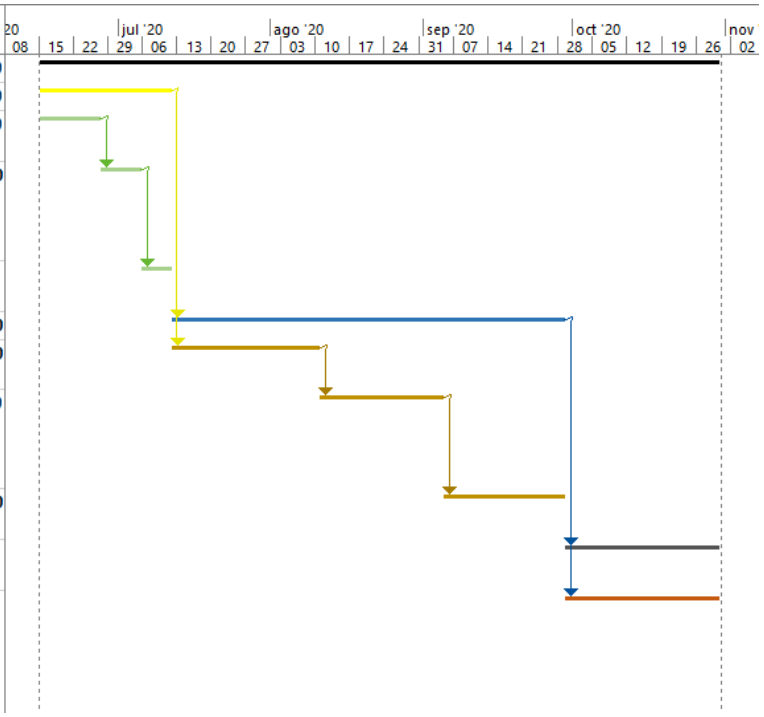


Gráfico 12 Cronograma

Fuente: Propia

La etapa 1 comprende la propuesta de mejora a partir de filosofía Lean en el servicio de urgencias para el área destinada para Covid-19 y tiene una duración propuesta de 30 días (15 junio 2020 – 11 Julio 2020), puesto que se pretende impactar en el momento que se llegue al pico de contagios en la ciudad de Bogotá.

La etapa 2 del proyecto comprende la propuesta de mejora a partir de la filosofía mencionada, que está destinada al servicio de urgencias tradicional (No Covid-19) y tiene una duración propuesta de 84 días (11 junio 2020 – 29 septiembre 2020).

La etapa 3 comprende la adaptación de estas dos mejoras en un mismo servicio, sin separación pasada la pandemia de Covid-19, este será una propuesta de mejora

que se integrará al objetivo 3 de la tesis propuesta y tiene una duración de 56 días (29 septiembre 2020 - 30 octubre 2020) de igual forma el tiempo de esta etapa está sujeta a cambios de acuerdo a la decisión que tome el hospital de acuerdo a los costos a recopilar para realizar un análisis de beneficio-costo.

En conclusión, se tiene una duración de 167,1 días más holgura (serán repartidas en las últimas 2 etapas), para la ejecución de este proyecto.

10. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO

10.1. Diagnóstico Inicial

Como consideración para el análisis de este informe se debe tener en cuenta las características que presenta el servicio de urgencias al que hace referencia el estudio. Una de ellas es la necesidad de diferenciar en el servicio los pacientes que acuden por enfermedades de tipo respiratoria y los que ingresan por patologías diferentes a este tipo, esto con el fin de disminuir la posibilidad de contagio por COVID-19 en la entidad.

A partir de este momento se practica el sistema de urgencias convencional para ambos pabellones donde se ingresa al Triage y tras su valoración se define el proceso a seguir por parte del paciente. Si la persona es valorada en Triage tipo 1 ingresa a reanimación, si es tipo 2 o 3 ingresa en el sistema a admisión, consulta y procedimientos dependiendo de los diagnósticos específicos para cada uno; por el contrario, si la persona está calificada en Triage 4 y 5 egresa del sistema y es remitido a consultas prioritarias con su Eps. Este fue analizado y se representó un diagrama de flujo del sistema presentado (anexo 6).

En adición se debe considerar que el estudio está enfocado en 4 actividades que corresponden al servicio, es decir tienen influencia mínima de otras dependencias del hospital. Las actividades por considerar en el estudio son el registro e ingreso del paciente, su valoración en el sistema de Triage, la admisión del paciente y primera consulta con un médico del servicio.

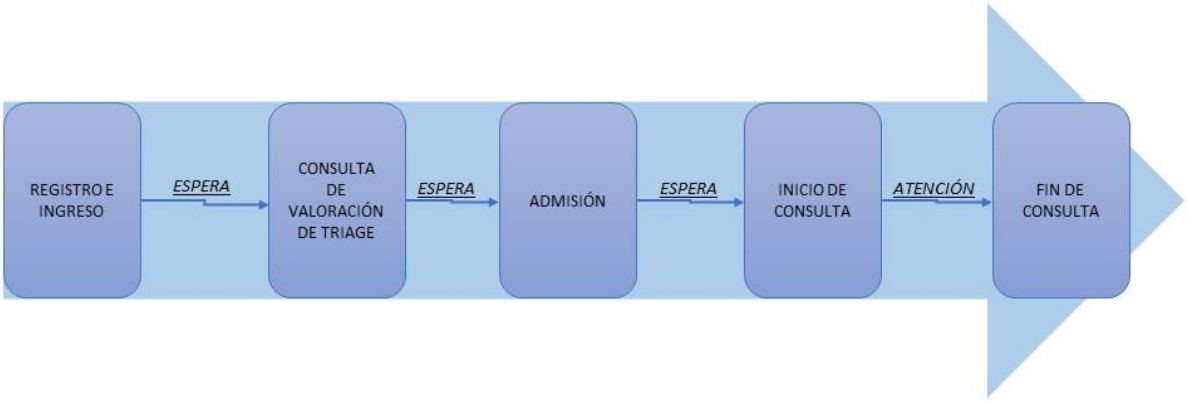


Gráfico 13 Proceso del servicio de Urgencias

Fuente: Propia

Mediante el análisis se identificó que, durante la actividad de registro e ingreso y el proceso posterior a la caracterización por enfermedades respiratorias o no respiratorias, existe una generalidad en donde participan los pacientes de todos los triages; posteriormente ingresa a la consulta de valoración de Triage la cual representa el filtro de atención del servicio. Tras ser valorados por el Triage y clasificados como paciente de Triage tipo 2 o 3 se ingresa al sistema de Admisión donde se comunica a las EPS que su afiliado se encuentra en el sistema mediante el proceso de administrativo de autorización; si no está afiliado se comunica al paciente que el financiamiento de cualquier procedimiento corre por cuenta de él. Por último, se direcciona al paciente a la consulta de urgencias de adultos donde se da el parte médico y se ordenan los procedimientos médicos a realizar.

El Triage 1 representa un caso especial ya que las complicaciones que presenta ponen en riesgo inminente la vida del paciente, para ellos el proceso de ingreso y admisión se realiza durante las intervenciones que se deben realizar para asegurar la supervivencia del paciente. Posteriormente se remite a procesos de observación, hospitalización, morgue o UCI en áreas ajenas al sistema de urgencias.

En la siguiente tabla se plasma la descripción, distribución y consideraciones de las 4 actividades mencionada.

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS EXISTENTES	CONSIDERACIONES
ENTRADA	Proceso por el cual se identifican los pacientes que ingresan al servicio de atención de enfermedades respiratorias o no respiratorias.	1. Auxiliar de enfermería	No se lleva un registro detallado de la diferenciación por lo tanto la demanda de ambos pabellones es empírica.

REGISTRO E INGRESO	Proceso por el cual se ingresan los datos personales del paciente que será atendido en el sistema.	2 máquinas de Digiturnos una en cada pabellón 1 auxiliares para cada uno	Se registran datos de identificación en el sistema interno de la institución y se responden a preguntas previamente programadas.
VALORACIÓN DEL TRIAGE	Proceso en el cual se realiza la valoración del paciente y dependiendo de la severidad de sus síntomas se le da un tiempo estimado de atención.	1 jefe de enfermería por cada pabellón.	Existe un consultorio dedicado a la valoración de Triage en el pabellón de enfermedades respiratorias y no respiratorias.
ADMISIÓN	Proceso administrativo donde se realiza el proceso de autorización de la atención del paciente en su EPS.	1 recepcionista por cada pabellón.	Existe un área de admisión en el pabellón de enfermedades respiratorias y otra en el de enfermedades no respiratorias.
CONSULTA MÉDICA	Proceso en el cual el paciente es valorado por un profesional médico que valora su estado fisiológico.	2 médicos para cada uno de los pabellones.	El número de profesionales destinados a cada pabellón varía a razón del incremento de pacientes con síntomas respiratorios y la disminución de la demanda no respiratoria

Tabla 5 descriptiva de actividades del servicio de Urgencias

Fuente: Propia

A través de la información consultada, en el mes de abril y el mes de mayo se implementó la división en dos pabellones, a partir de esto la fuerza laboral se redistribuyó de tal manera que al inicio del mes de Abril estaban repartidos en el sistema con un valor del 70% en área no respiratoria o ANR y 30% al área respiratoria o AR. Bajo las condiciones cambiantes esta se fue modificando a medida que aumentaban los contagios por COVID-19 hasta alcanzar el 60% destinados para el ANR y 40% para el AR a finales del mes de Mayo, esperando una redistribución de tendencia creciente para el AR y decreciente para el ANR a medida que pasa el tiempo.

Tras el análisis de todas las fuentes secundarias de recolección de datos para los meses de abril y mayo del presente año, se determinaron 2 aspectos generales que encierra cada uno de los aspectos correspondientes a la caracterización del servicio los cuales son la demanda referente a pacientes y los tiempos de permanencia en el sistema.

10.1.1. Análisis de la demanda y tiempos del servicio

El objeto de estudio para identificar y caracterizar el proceso junto con la demanda que se recibe, se obtuvo a partir de una muestra de 6671 datos que corresponden al número de personas que ingresaron en el servicio durante el mes de abril y mayo del presente año.

10.1.1.1. Demanda total en el servicio:

Para los meses Abril y mayo del presente año el Hospital objeto de estudio recibió un total de 3001 y 3670 pacientes respectivamente (Gráfico 1), con sintomatología respiratoria y pacientes de patologías diferentes a esta.

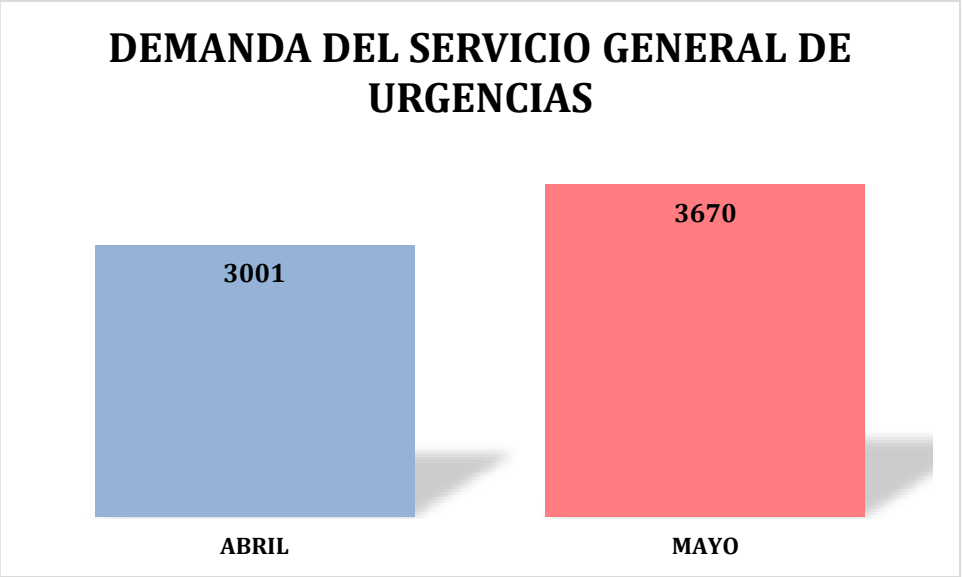


Gráfico 14 Demanda pacientes del Servicio Abril y Mayo.

Fuente: Propia

Como se refleja, en el mes de mayo incrementó la afluencia de pacientes en 669 con respecto al mes anterior, esto se debe en gran parte a la reactivación económica y la curva de contagios ascendente por Covid-19 en la ciudad de Bogotá y como consecuencia tienen más riesgo de contraer el virus SARS-CoV-2.

10.1.1.2. Demanda del servicio por Actividad

De acuerdo con el análisis con respecto a la demanda del servicio se encuentra una distribución diferente para cada uno de los Triage a través del proceso que se realiza, cabe destacar que para su análisis se tomó como punto de partida el ingreso de los pacientes a registro e ingreso hasta la primera consulta general.

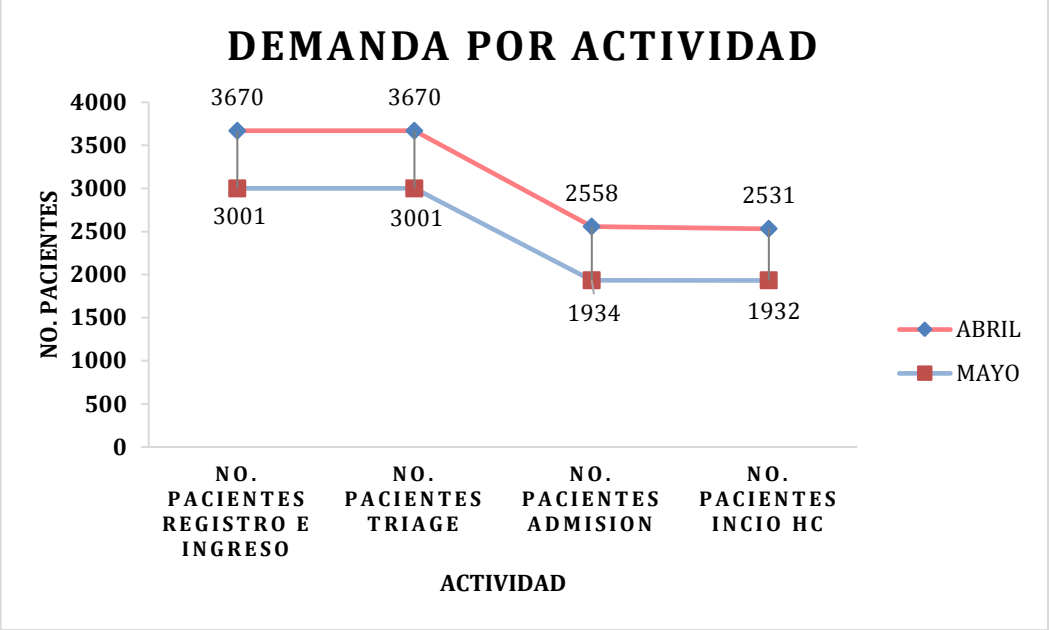


Gráfico 15 Demanda por cada una de las actividades del servicio.

Fuente: Propia

Como se visualiza en la gráfica existe un descenso en la demanda después de la actividad de Triage, esta diferencia de pacientes se produce como está referenciado en el diagrama de flujo que las personas clasificadas en Triage 4 y 5 se remiten a consulta prioritaria o externa, por ende, no siguen en el proceso.

En la siguiente ecuación se especifica el porcentaje de atención del servicio.

$$\%\ atención = \frac{(No.pacientes\ en\ Fin\ de\ HC)}{(No.pacientes\ registrados\ en\ Registro\ e\ ingreso)}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ Mayo = \frac{2531\ pacientes}{3670\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ Mayo = \mathbf{68,96}\%$$

Ecuación 3 Porcentaje de atención servicio Urgencias.

Como resultado se determina que el servicio atiende aproximadamente el 69% de los pacientes que solicitan el servicio en el mes de Mayo y el 64% en el mes

de Abril, esto se debe en gran medida a la estrategia utilizada por el Hospital objeto de estudio en el servicio de urgencias para tercerizar los pacientes de Triage 4 y 5 a la EPS correspondiente o a consulta externa, que a su vez afecta negativamente la percepción del cliente puesto que su ideal es ser atendido por un profesional de medicina del servicio de Urgencias.

Con respecto a la delimitación de los 3 primeros triages que atiende el servicio de urgencias, se diseñó una gráfica con el objetivo de determinar la demanda por actividades y de esta forma consolidar un indicador de porcentaje de atención en este grupo.

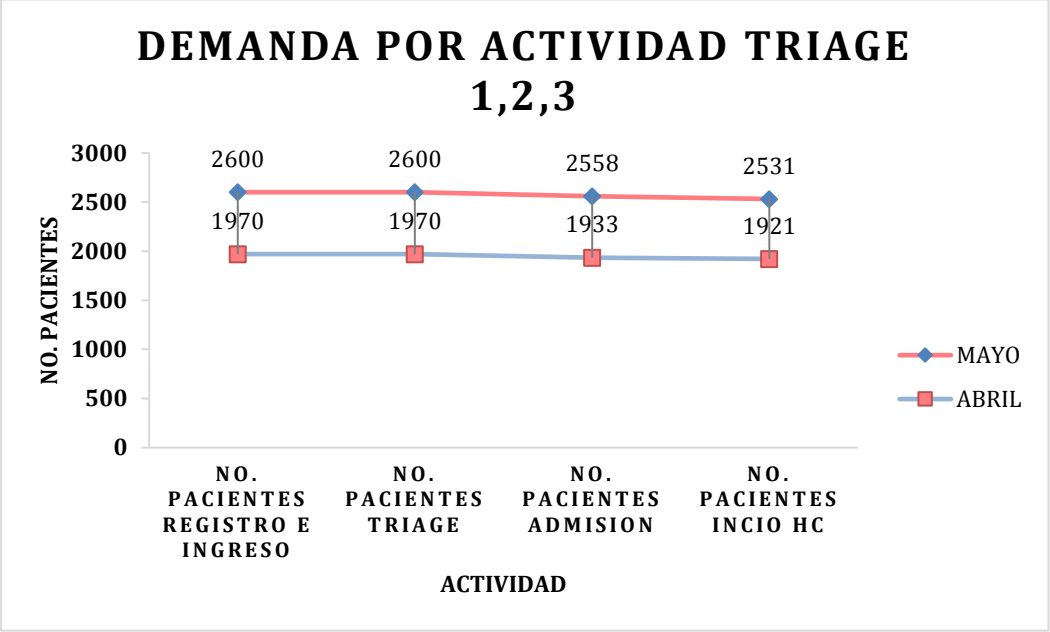


Gráfico 16 Demanda por actividades Triage 1, 2,3.

Fuente: Propia

En la siguiente ecuación determina el porcentaje de atención de los pacientes que pertenecen a Triage 1, 2 y 3 que solicitan el servicio de urgencias y se le presta atención en la primera consulta.

$$\%\ atención = \frac{(No.\ pacientes\ en\ Fin\ de\ HC)}{(No.\ pacientes\ registrados\ en\ Registro\ e\ ingreso)}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ Abril = \frac{1921\ pacientes}{1970\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ Abril = \ 97{,}51\%$$

$$\%\ atención\ Mayo = \frac{2531\ pacientes}{2600\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ Mayo = \ 98{,}38\%$$

Ecuación 4 Porcentaje de atención servicio Urgencias Triage 1, 2,3.

Fuente: Propia

Estos resultados evidencian que existe una leve desviación del 1,62% que corresponde a 69 pacientes durante el mes de mayo y un descenso de 3,49% correspondiente a 49 pacientes en mes de abril. Esta disminución puede ser producto de que en el transcurso del proceso pudieron ser llamados a consulta, pero no estaban en sala o se retiraron voluntariamente del servicio y esto también se debe a otra causa que es el tiempo que debe esperar las personas para ser llamados. En el siguiente gráfico se especifica los tiempos totales entre actividades y el porcentaje de participación para cada uno de los meses.

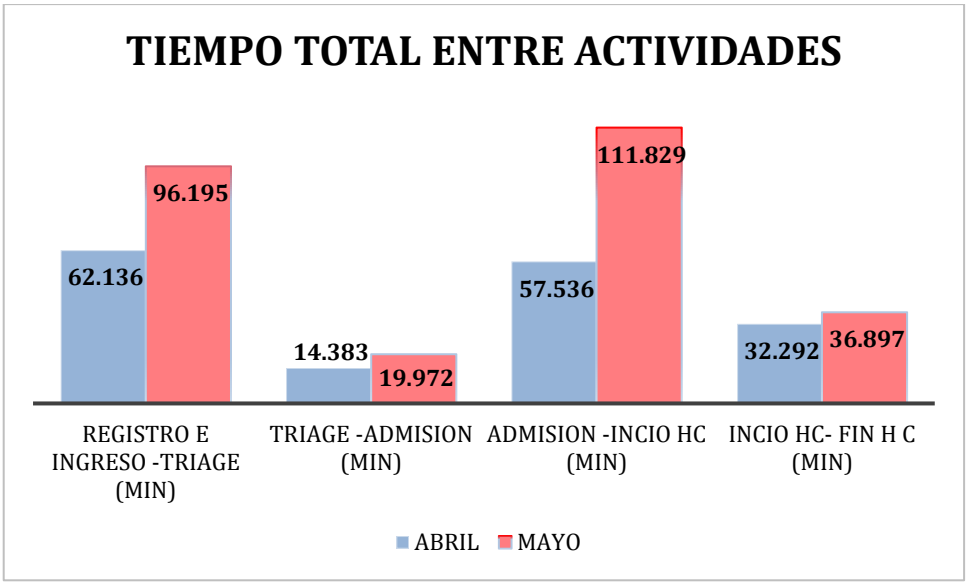


Gráfico 17 Tiempo total entre actividades

Fuente: Propia

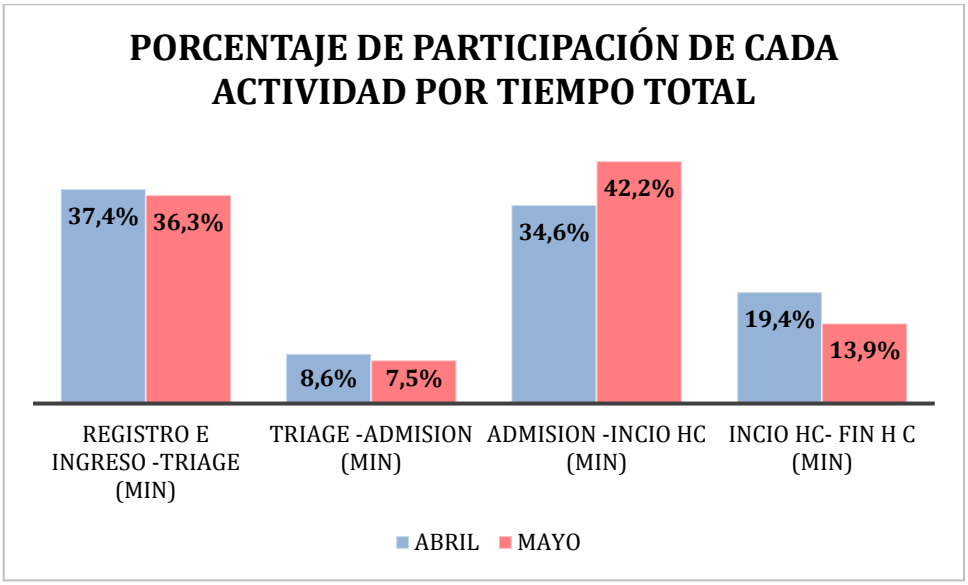


Gráfico 18 Porcentaje de participación de cada actividad mes de abril y mayo

Fuente: Propia

Los tiempos entre cada actividad hace referencia a la suma de minutos que todos los pacientes tuvieron que permanecer en cada una de estas. Estos tiempos son la sumatoria entre los tiempos de atención y los tiempos de espera.

A raíz de esto se puede identificar que la distribución de tiempos se ve afectada por dos actividades que representan una espera prolongada, las cuales son registro e ingreso a Triage junto con admisión a consulta, representando más del 70% del tiempo que pasa una persona en el sistema.

Adicionalmente durante el mes de abril los tiempos de espera son menores debido a que la demanda es menor, por el contrario, durante el mes de mayo se presenta un aumento en los tiempos de espera para cada una de las actividades por incremento de la demanda.

10.1.1.3. Demanda por clasificación de Triage

En el siguiente gráfico se plasma la participación de cada uno de los Triage en la demanda total para los meses de abril y mayo.

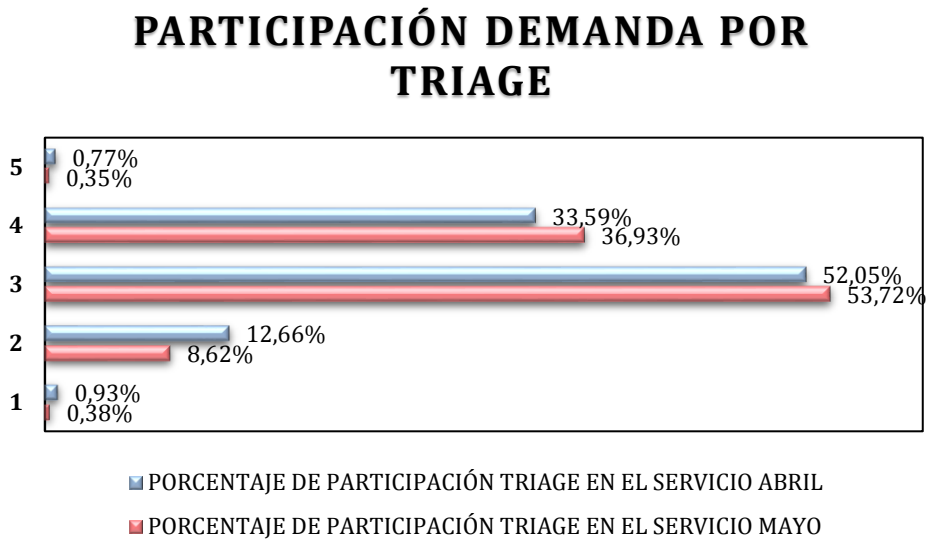


Gráfico 19 Porcentaje de participación de la demanda por cada Triage.

Fuente: Propia

Como se puede evidenciar la clasificación de Triage 3 es el más concurrido en el servicio de urgencias adultos con un total de participación del 52,05% y 53,72% en el mes de abril y mayo del año 2020 respectivamente; como es de esperarse por el incremento en la demanda de pacientes el Triage 3 y 4 aumentaron su participación al cabo de estos dos meses. Por otro lado, los pacientes que se clasifican como Triage 1, 2 y 5 redujeron la participación en el servicio de acuerdo el total de la demanda de cada mes.

Respecto al tiempo promedio de estadía, se representa en la gráfica para cada uno de los Triage.

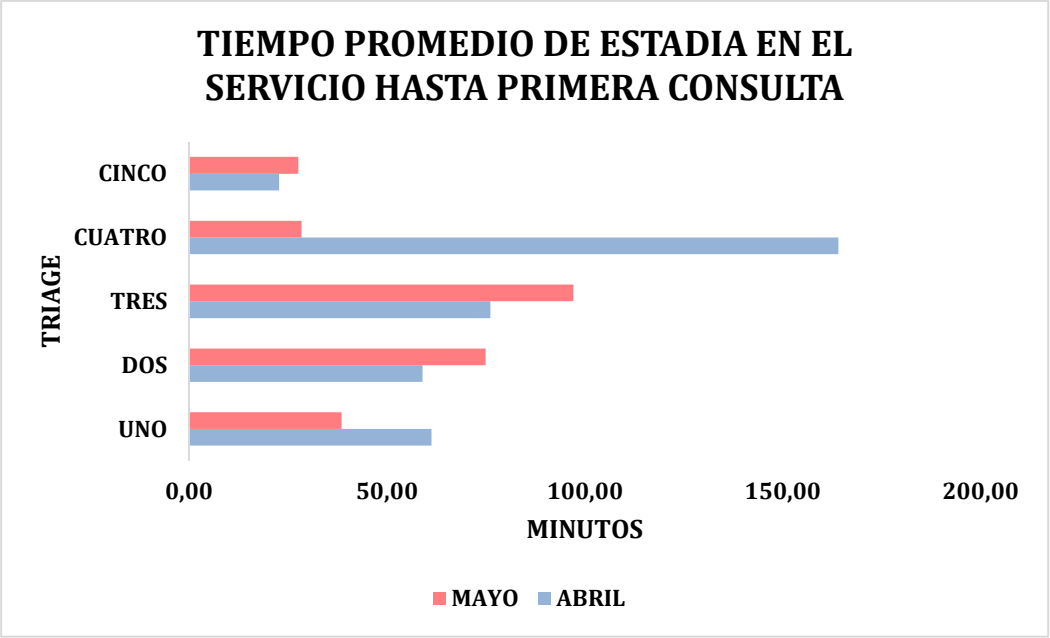


Gráfico 20 Tiempo total de estadía por Triage

Fuente: Propia

Con lo anterior se analiza que en el Triage 4 se atendió a una persona en la primera consulta y se logra observar que de forma general el tiempo de estadía en este Triage es alto con respecto al resto (tomando en cuenta que solo fue una persona) (Preocupa el comportamiento para atender más de una persona que solicitan el servicio con esta calificación de Triage).

El tiempo para atender a pacientes de Triage 1 es inmediato, pero debido a que el registro inicia desde el momento en que entra el paciente se deja abierto el sistema en cada una de las actividades mientras a este se le realiza el procedimiento de reanimación, no significa que un paciente tiene que esperar para completar cada una de las actividades, el proceso se realiza mientras el paciente es reanimado. De igual forma se observa un mejor tiempo en que se realiza el cierre en el sistema del mes de mayo.

Continuando con el análisis del gráfico 7 cabe resaltar que el tiempo de estadía de un paciente clasificado como Triage 2 en el mes de mayo es similar al tiempo que se empleó en un paciente de Triage 3 en el mes de abril.

En el siguiente apartado se especifica cada uno de los triages que atiende el sistema de urgencias en los meses evaluados.

Triage 1

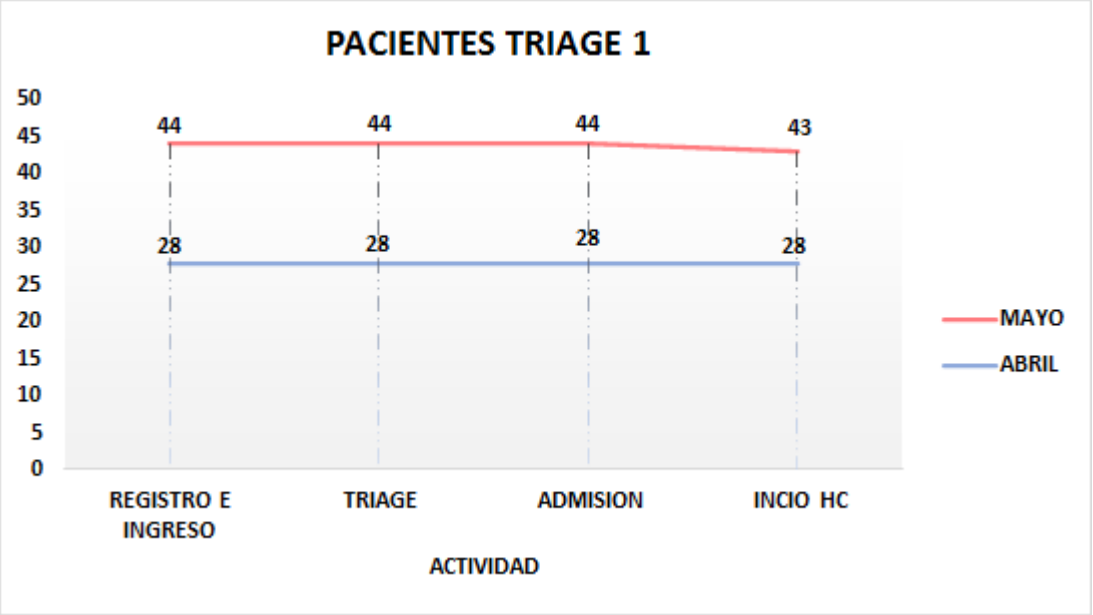


Gráfico 21 Demanda del servicio de Triage 1

Fuente: Propia

En el anterior gráfico se evidencia que en el mes de abril el 100% de los pacientes clasificados en este Triage se les presto la atención en las diferentes actividades del servicio, en cambio en el mes de mayo de la totalidad de pacientes que consultaron, el 97,73% de las personas fueron atendidas en las actividades del servicio. En la siguiente ecuación se detalla la operación matemática realizada para el cálculo de porcentaje especificado.

$$\%\ atención = \frac{No.pacientes\ \ de\ triage\ n\ \ en\ Inicio\ de\ HC}{No.pacientes\ triage\ n\ registrados\ en\ Registo\ e\ ingreso}\ x\ 100\%$$

Ecuación 5 Porcentaje de atención por Triage

$$\%\ atención\ triage\ 1\ Abril = \frac{28\ pacientes}{28\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 1\ Abril = \ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 1\ Mayo = \frac{43\ pacientes}{44\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 1\ Mayo = \ 97{,}72\%$$

En adición a lo especificado en este Triage, las personas calificadas en este grupo son atendidas inmediatamente puesto que estas pacientes llegan directamente al área de reanimación.

Triage 2

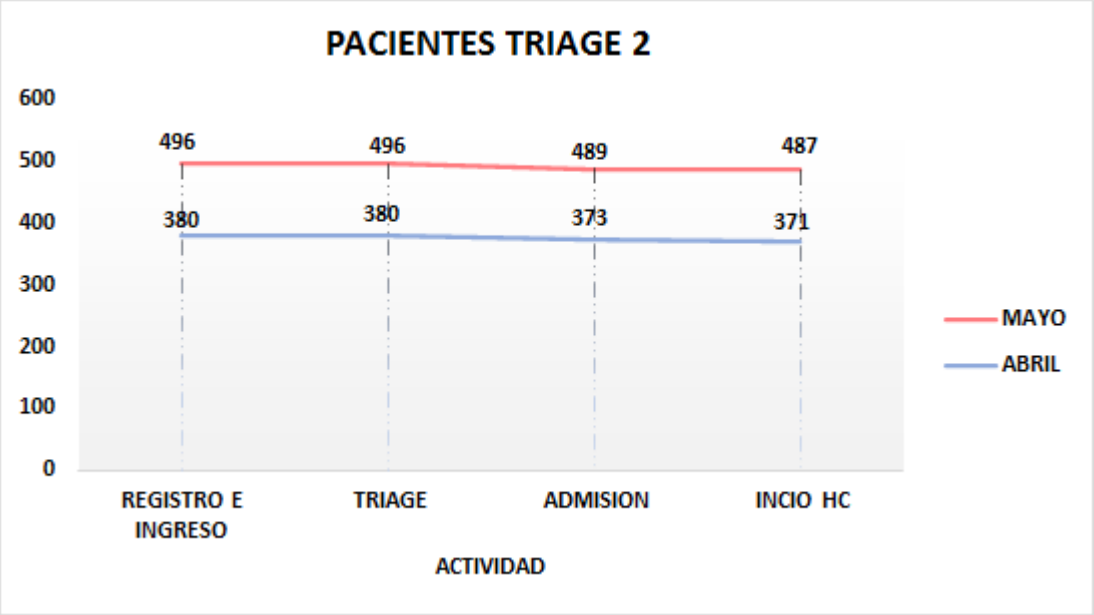


Gráfico 22 Demanda del servicio de Triage 2

Fuente: Propia

A partir de lo obtenido para Triage 2 se evidencia una disminución de pacientes registrados con respecto a aquellos que se le dio inicio a la atención de consulta en los dos meses analizados. Dichas disminuciones representan un porcentaje

de atención del servicio del 97,63% en el mes de abril y del 98,18% en el mes de mayo.

$$\%\ atención\ triage\ 2\ Abril = \frac{371\ pacientes}{380\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 2\ Abril = \ 97{,}63\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 2\ Mayo = \frac{487\ pacientes}{496\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 2\ Mayo = \ 98{,}18\%$$

Como adición al análisis de la demanda de este Triage, el tiempo promedio de atención para avanzar a través del proceso del servicio se detalla en la siguiente gráfica.

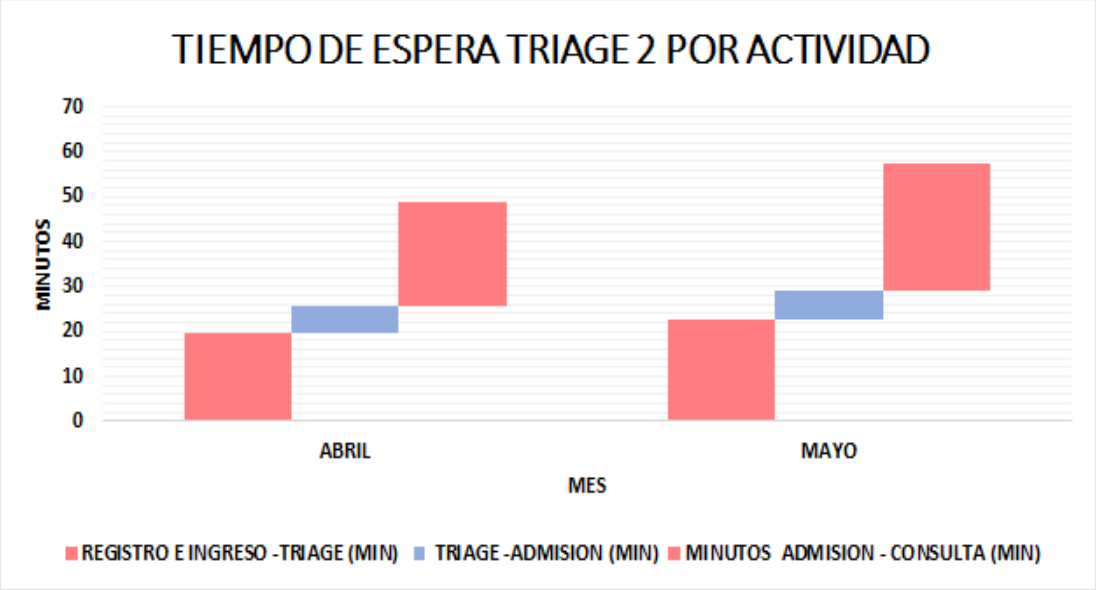


Gráfico 23 Tiempo de actividad espera Triage 2

Fuente: Propia

Se observa, el tiempo total de estadía para el paciente en el mes de abril y mayo es aproximadamente de 50 minutos y 60 minutos respectivamente, para recibir la primera atención; de otra parte, el tiempo promedio para que este sea atendido (posterior a su evaluación de Triage 2), tiende aproximadamente a 29 y 34 minutos en los meses referenciados, en el mes de mayo supera el rango emitido en el decreto 5596 de 2015 por parte del ministerio de salud.

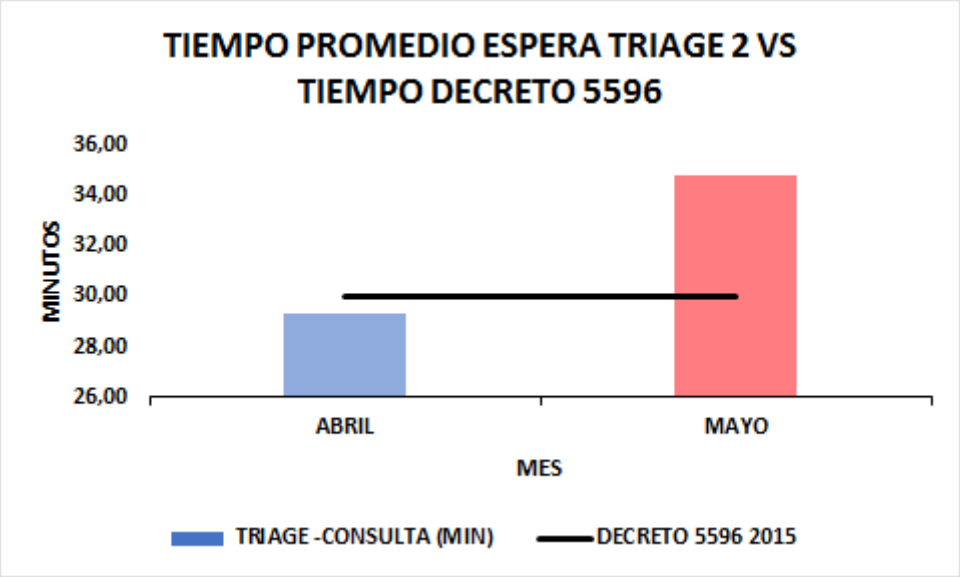


Gráfico 24 Tiempo promedio de espera vs Tiempo decretado (5596 de 2015)

Fuente: Propia

Triage 3

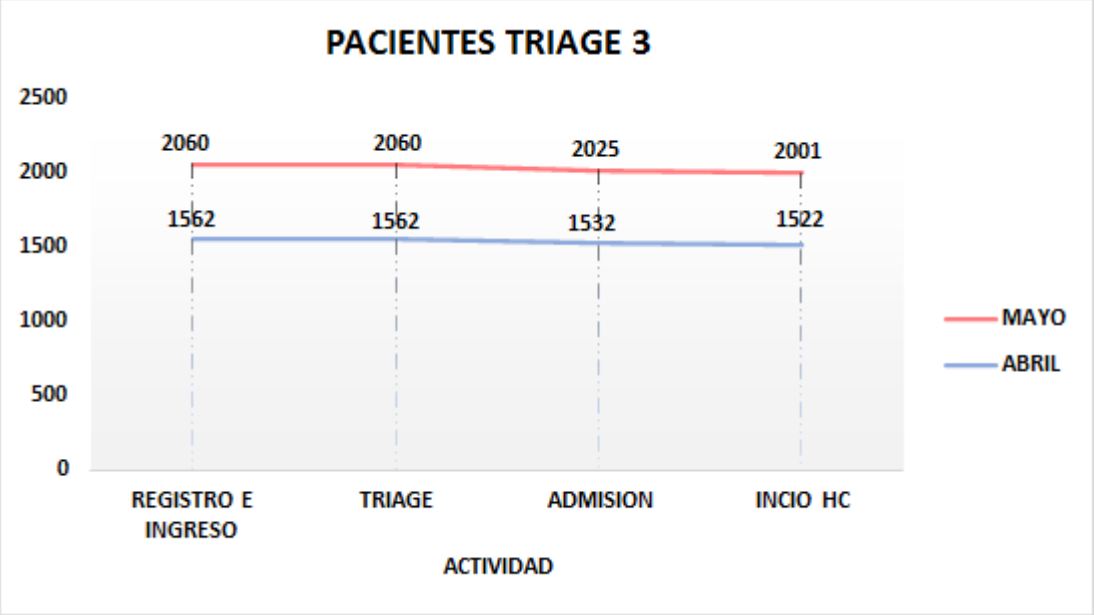


Gráfico 25 Demanda del servicio de Triage 3

Fuente: Propia

Respecto al Triage más demandado del servicio (Triage 3) se observa un porcentaje de atención del 97,43% y 97,13% para el mes de abril y mayo respectivamente, también se evidencia, que disminuyó en 0,3% el indicador de atención, que corresponde a una diferencia de 19 personas entre los meses referenciados.

$$\%\ atención\ triage\ 3\ Abril = \frac{371\ pacientes}{380\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 3\ Abril = \ 97{,}43\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 3\ Mayo = \frac{487\ pacientes}{496\ pacientes}\ x\ 100\%$$

$$\%\ atención\ triage\ 3\ Mayo = \ 97{,}13\%$$

El tiempo de estadía por actividad se ve reflejado en la siguiente gráfica, en los meses de abril y de mayo.

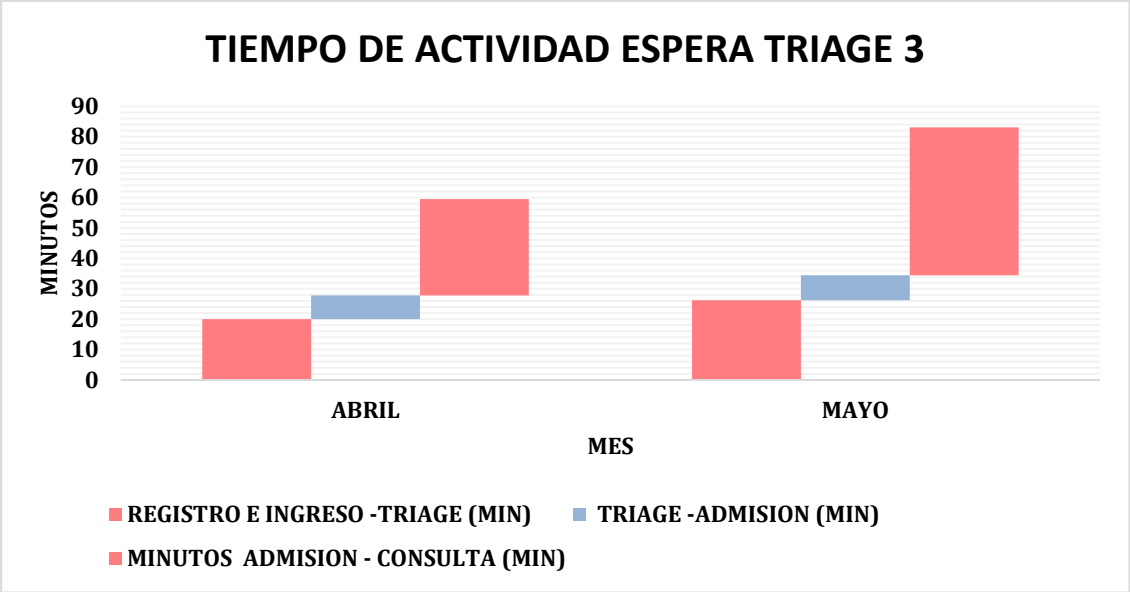


Gráfico 26 Tiempo de actividad espera Triage 3

Fuente: Propia

Se puede analizar que en el mes de abril el tiempo de estadía fue menor en cada actividad del proceso, esto se debe a la baja afluencia de pacientes que se observa en el sistema por parte de pacientes debido al confinamiento absoluto, en el mes de mayo y con la apertura económica decretada por el gobierno aumentó este tiempo significativamente en un 39%, cabe destacar que la mayoría de pacientes que solicitan el servicio son clasificados como Triage 3 (esta tendencia a través de los próximos días irá aumentando dado la curva de contagios Covid-19, disminución de talento humano por contagio en la institución y tendencia promedio para pacientes que entran al sistema por otras patologías no respiratorias).

En el siguiente gráfico se visualiza el aumento en el tiempo que debe esperar un paciente posterior a su clasificación como Triage 3, que pasó de tener un tiempo de 39,43 min en el mes de abril a alcanzar 56,83 minutos de espera con un aumento de la demanda en 669 personas, que en porciones cuantitativas representa 0,026 minutos por cada persona nueva ingresa al sistema como Triage 3.

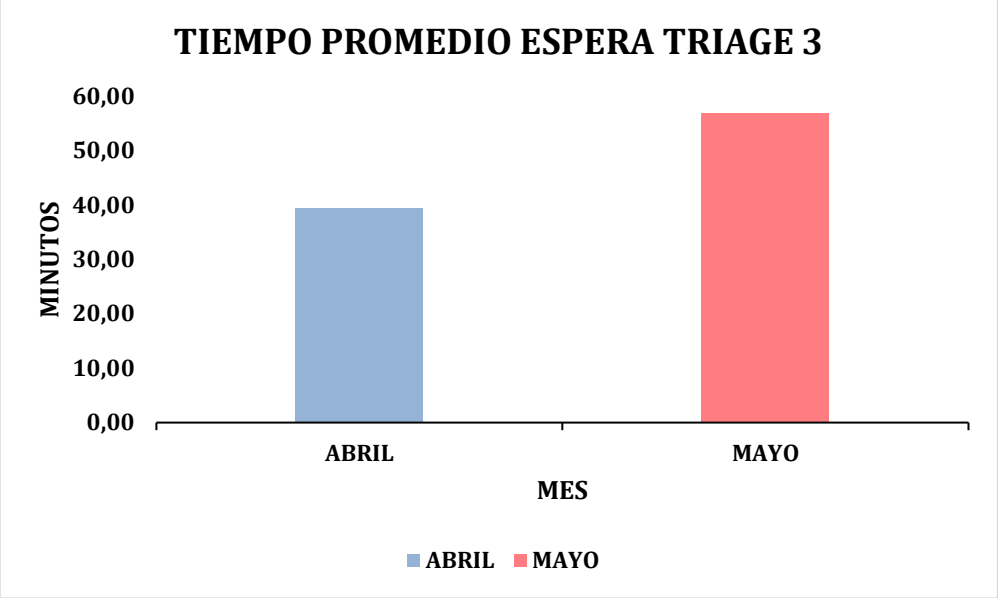


Gráfico 27 Tiempo promedio de espera Triage 3

Fuente: Propia

10.1.1.4. Demanda por días del mes

Mediante la siguiente gráfica se analiza el comportamiento de la demanda de los días de que componen el mes de abril y mayo.

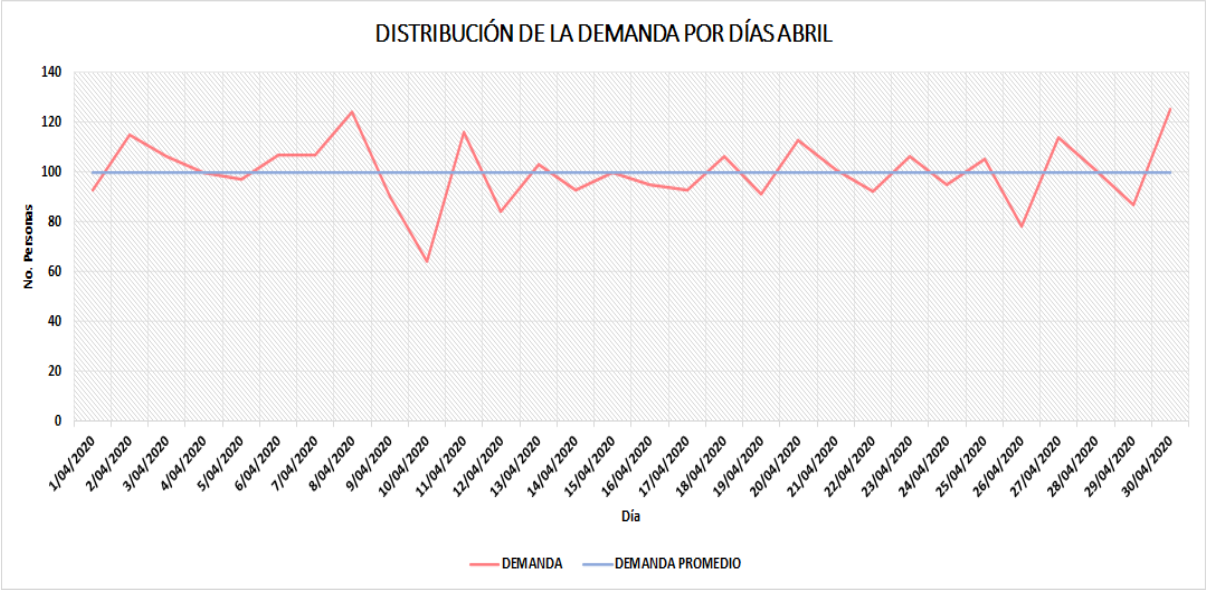


Gráfico 28 Distribución de la demanda por días de abril

Fuente: Propia

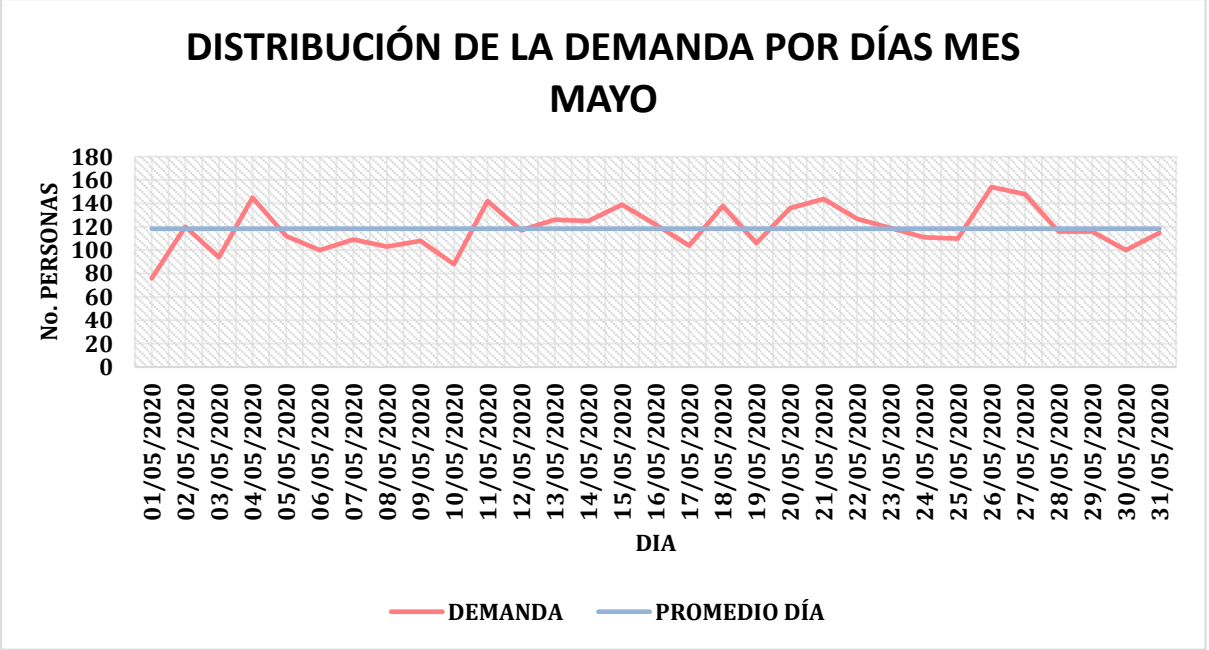


Gráfico 29 Distribución de la demanda por días de mayo

Fuente: Propia

De acuerdo a las gráficas de demanda por días se puede analizar que la demanda promedio del mes de abril a mayo aumentó, puesto que para el mes de abril se tenía una demanda promedio por día de 100 pacientes, mientras que en el mes de mayo fue de 118 personas. De igual forma se observa que en ese mes, existen días en los que el comportamiento de la demanda tiene picos lejanos a la media a comparación de abril, esto refiere un incremento de 669 personas que ingresaron por primera vez o reingresaron al servicio. Además, durante el mes de mayo la demanda tiende aumentar con el pasar de los días a causa del aumento de casos del virus SARS.COV-19

10.1.1.5. Demanda del servicio por días de la semana

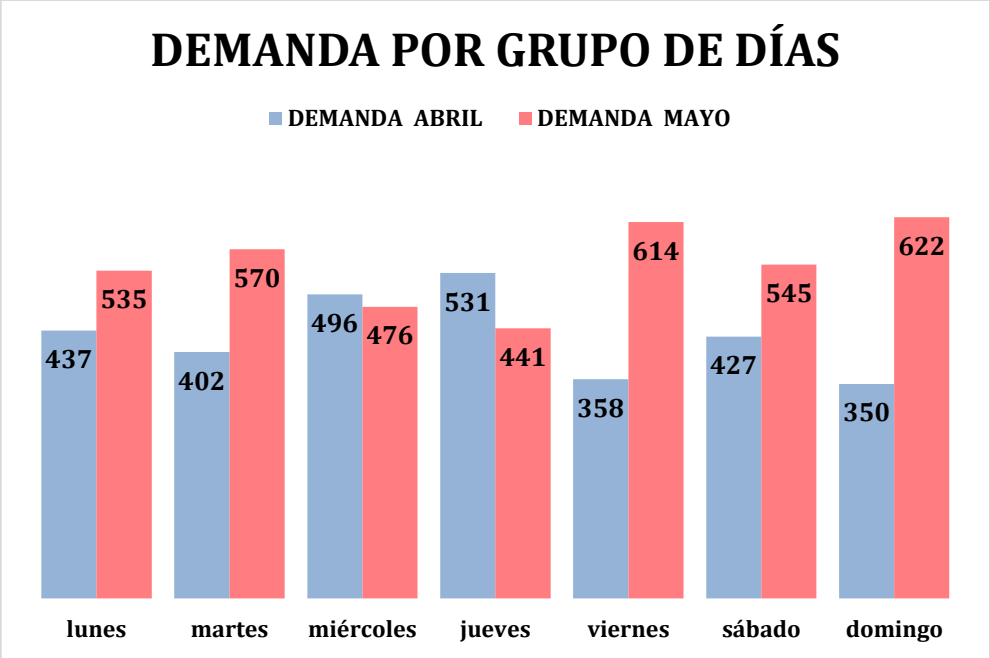


Gráfico 30 Demanda por grupo de días Abril y Mayo

Fuente: Propia

En la anterior gráfica se observa la distribución de pacientes especificando el día de su ingreso con el fin de identificar los días de mayor afluencia. La característica principal de comportamiento se concentra en una fluctuación definida a través del tiempo, ya que durante el mes de mayo los días en los que se presenta la menor cantidad de demanda de pacientes eran los que en el mes de abril correspondían a las máximas demandas.

Lo anterior se puede ver influenciado en las características sociales que se vivían en el desarrollo de cada uno de los espacios de tiempo, es decir, durante el mes de abril el número de pacientes es menor y su comportamiento es estable gracias a las medidas de confinamiento dictaminadas por el Gobierno Nacional. Mientras que en el mes de mayo se presenta un aumento significativo en los últimos días de la semana, producto de la reapertura económica gradual y la eliminación de la cuarentena estricta, puesto que las personas por no fallar a su trabajo prefieren ir al médico los días viernes en la noche, sábados y domingos; lo que incrementa el tiempo de estadía de los pacientes en el sistema como se observa en la siguiente gráfica.

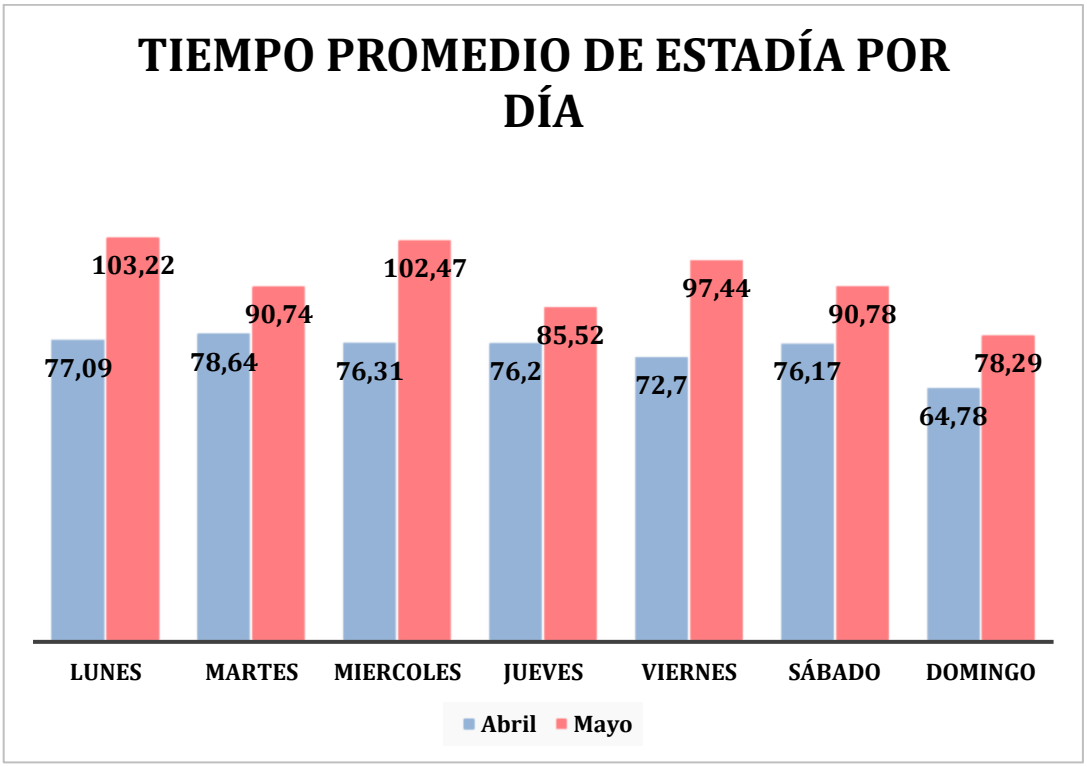


Gráfico 31 Tiempo promedio de estadía por día.

Fuente: Propia

Dando continuidad a lo especificado, se observa que respectivamente el viernes del mes de mayo tiene un alza en los tiempos de estadía en un 32,4% debido al pico de demanda, pero también se evidencia que el día miércoles del mes de mayo con una demanda muy similar al mes de abril tiene un alza del 34,2%, la mayor respecto a los demás días, se concluye que si la demanda no tiene

varianza significativa, el tiempo también puede aumentar, por lo que en este caso de día especial no significa dependiente el volumen de ingresa al mayor tiempo de estadía de un paciente.

En la siguiente tabla se plantean indicadores de atención por días de la semana, como se ve en la comparativa, a comparación de abril a mayo, el porcentaje de atención de demasiado bajo a lo ideal de un servicio de urgencias, esto se debe que se toma como referencia las personas ingresadas al sistema desde la Actividad de registro e ingreso y en ellos se encuentran incluidas personas que fueron calificadas por el Triage como 4 y 5.

DÍA SEMANA	PORCENTAJE DE ATENCIÓN ABRIL	PORCENTAJE DE ATENCIÓN MAYO
lunes	62,7%	63,9%
martes	63,9%	57,0%
miércoles	62,3%	78,6%
jueves	64,6%	76,6%
viernes	66,5%	65,8%
sábado	62,8%	71,6%
domingo	66.6%	57,6%

Tabla 6 Porcentaje de atención servicio de urgencias adultos

Fuente: Propia

Por el contrario, en la tabla, tomando como referencia la cantidad de personas que el Triage califica como 1, 2 y 3 las cuales siguen el proceso hacia primera consulta, se evalúan los indicadores de porcentaje de atención por días de la semana del mes de abril y mayo. Se evidencia que los días lunes y sábado se vieron impactados por el aumento del porcentaje de atención a pesar del incremento de la demanda con respecto al mes anterior. El día lunes de mayo obtuvo un crecimiento de 1,1 puntos porcentuales sobre el día anterior, por lo que convierte a este como el mejor crecimiento de todos los días referenciados.

DÍA SEMANA	PORCENTAJE DE ATENCIÓN ABRIL	PORCENTAJE DE ATENCIÓN MAYO	CRECIMIENTO

lunes	96,1%	97,2%	1,1%
martes	97,3%	96,4%	-0,9%
miércoles	97,5%	98,4%	0,9%
jueves	97,7%	97,4%	-0,3%
viernes	98,3%	96,9%	-1,4%
sábado	97,8%	98,2%	0,4%
domingo	97,9%	96,8%	-1,1%

Tabla 7 Porcentaje de atención Triage 1, 2,3

Fuente: Propia

Finalmente, el miércoles de mayo tuvo un crecimiento con 0,9 puntos porcentuales sobre el día de referencia del mes de abril, convirtiéndose en uno de los días de mayor porcentaje de atención. A su vez, el día viernes del mes de mayo se produjo un descenso porcentual en el indicador de atención con una diferencia de 1,4 puntos con respecto al mismo día de abril, hay que tener en cuenta que en este día del mes de mayo se produjo un aumento significativo en la demanda.

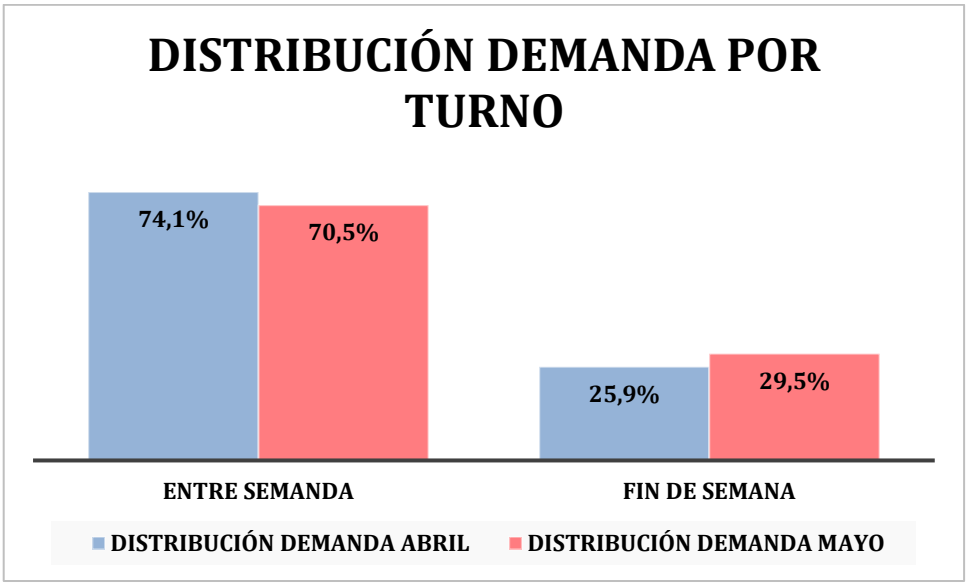


Gráfico 32 Distribución de la demanda por turno Abril vs Mayo

Fuente: Propia

GRUPO	PORCENTAJE DE ATENCIÓN ABRIL	PORCENTAJE DE ATENCIÓN MAYO
ENTRE SEMANA	97,4%	97,3%
FIN DE SEMANA	97,8%	97,5%

Tabla 8 Porcentaje de atención por turno

Fuente: Propia

En relación a los porcentajes de atención por grupo de días (entre semana y fin de semana) se puede concluir que se presenta una uniformidad marcada representada en la diferencia porcentual no mayor al 0.5 de entre los dos meses, lo cual demuestra la previsión en el crecimiento de la demanda del servicio. Además de esto se mantiene una uniformidad en el mes correspondiente a una diferencia no mayor al 0.5% en relación al porcentaje de atención entre los turnos de fin de semana y los turnos entre semana.

De acuerdo con lo anterior, se analizó la variación de los tiempos en cada uno de los meses respecto al turno de entre semana y fin de semana.

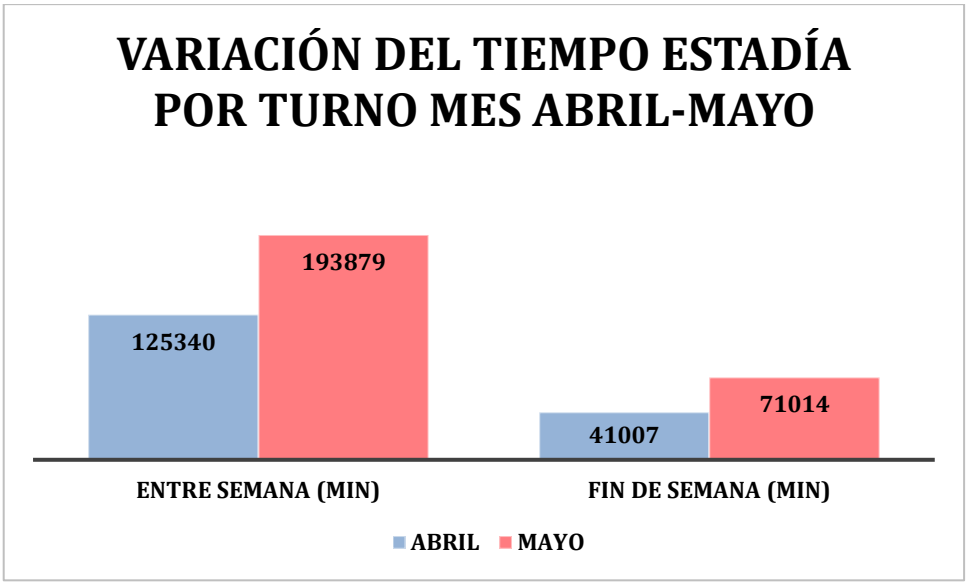


Gráfico 33 Variación de tiempo de estadía por turno Abril vs Mayo

Fuente: Propia

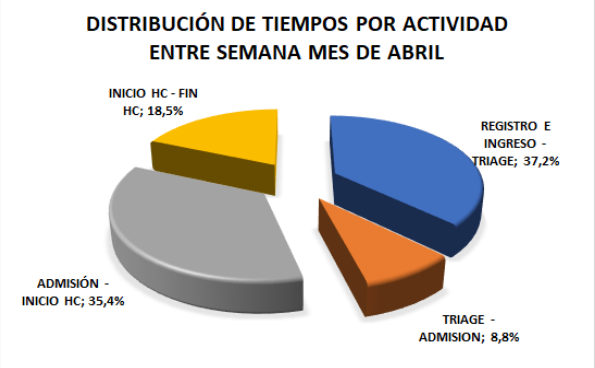
	ENTRE SEMANA (MIN)	FIN DE SEMANA (MIN)
ABRIL	125340	41007
MAYO	193879	71014
INCREMENTO	54,7%	73,2%

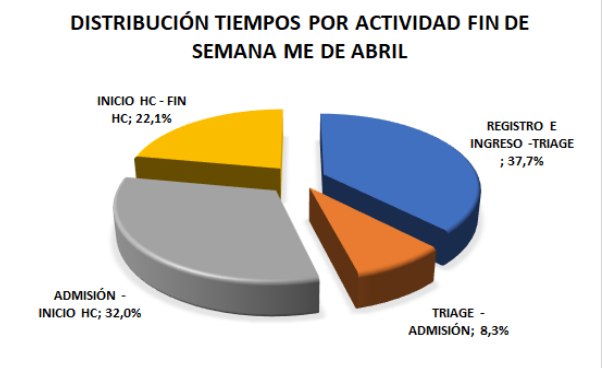
Tabla 9 Incremento porcentual en tiempo de total de estadía

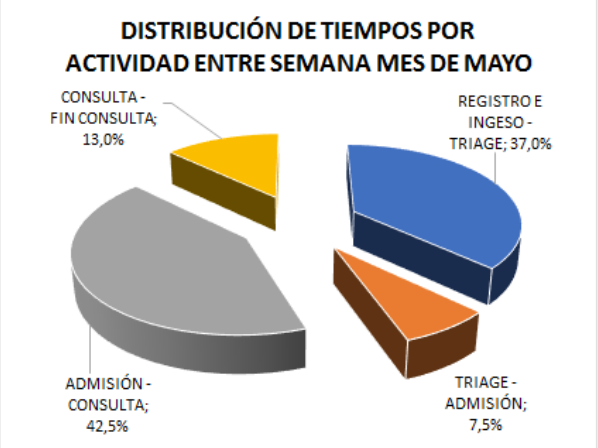
Fuente: Propia

Cómo se puede observar en la tabla y el gráfico de barras, el incremento del tiempo total de la demanda por cada mes fue de un poco más del 50% y 70% en los turnos entre semana y fin de semana, esto se debe a que el mes de mayo hubo más asistencia en el servicio concentrándose en los viernes y Domingo del mes. Dada esta tendencia se visualiza que el fin de semana seguirá incrementando por la correlación que existe entre la apertura económica a raíz de la actual pandemia, se espera que en los próximos meses se incrementé la demanda y los tiempos de estadía en el servicio de registro hasta primera consulta.

En los siguientes gráficos de torta se muestra el porcentaje de participación del tiempo de cada una de las cuatro actividades analizadas con respecto al tiempo total de estadía en que los pacientes se atienden hasta la primera consulta entre los turnos de entre semana y fin de semana.







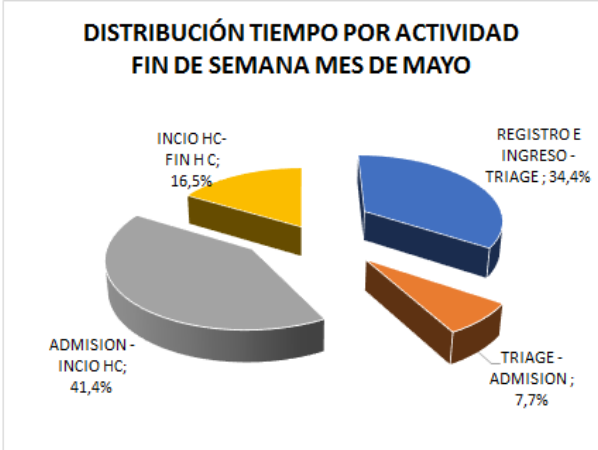


Gráfico 34 Distribución porcentual de tiempo por actividad-espera del mes de abril y mayo

Fuente: Propia

La actividad que lleva el mayor porcentaje de participación con un aporte correspondiente al 35% en promedio durante el mes de abril es aquella que contempla el tiempo que transcurre desde el ingreso del paciente al sistema hasta que es atendido por el Triage. Esta alta participación es producto de la cantidad de personas que ingresan en el sistema y baja eficiencia en la atención del sistema Triage ya que se acumulan los pacientes y a raíz de esto aumenta el tiempo de espera. Cabe resaltar que, la admisión al inicio de la primera consulta corresponde a la segunda actividad de mayor participación dejando por último el tiempo de primera consulta y el tiempo de atención que corresponde a la valoración del Triage

A diferencia de la distribución presente en el mes de abril, la mayoría de porcentaje de participación es el tiempo que se demora los pacientes en realizar la actividad de admisiones y el tiempo que debe esperar para que sea llamado a la primera consulta con un promedio de 41%. Además de esto se evidencia que la actividad de registro e ingreso a Triage ocupa el segundo mayor porcentaje de estadía en el proceso y el Triage es la primera atención hospitalaria en el servicio de urgencias donde se define las conductas a seguir dada la calificación emitida.

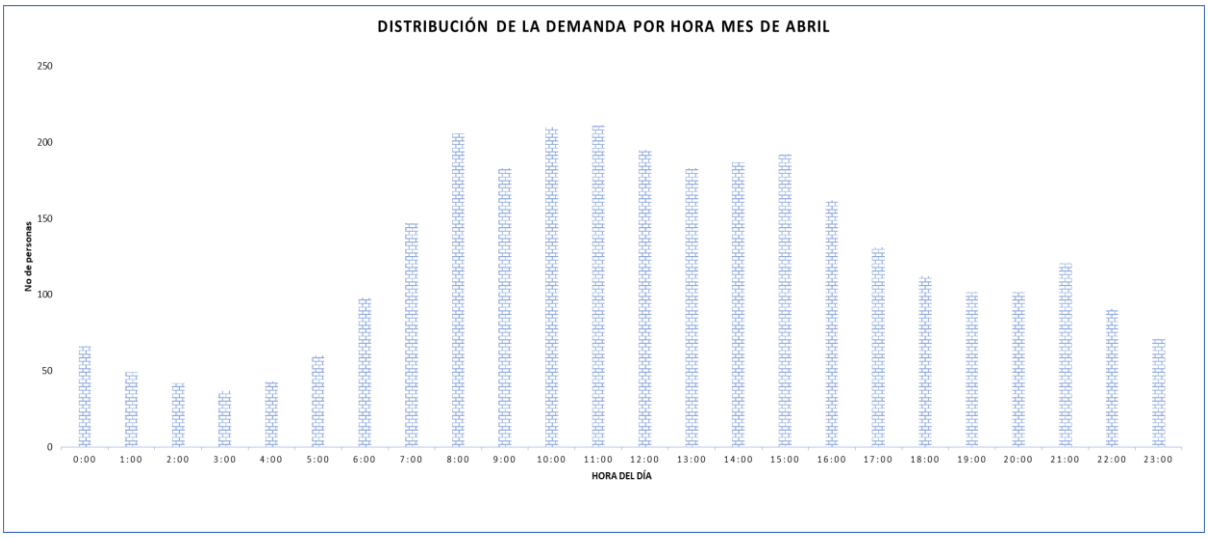


Gráfico 35 Distribución de la demanda por hora mes de Abril

Fuente: Propia

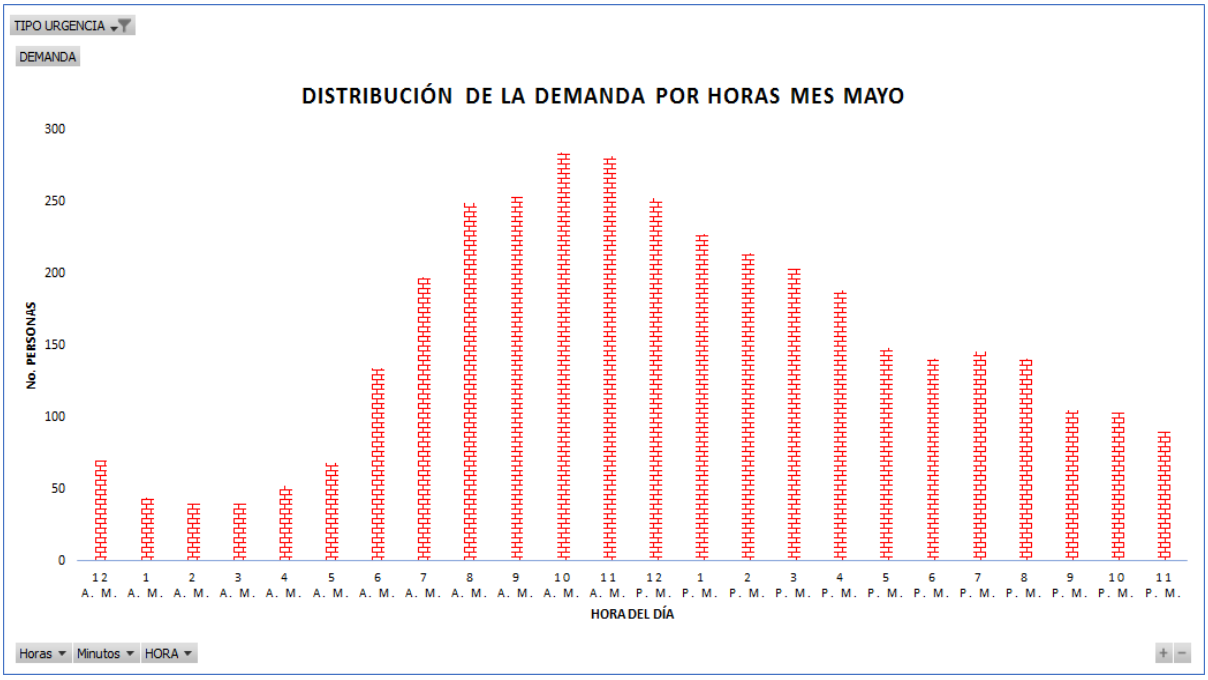


Gráfico 36 Distribución de la demanda por hora mes de Mayo

Fuente: Propia

Se puede evidenciar que durante ambos meses se presenta una tendencia ascendente correspondiente al aumento de pacientes durante las horas activas de la comunidad, es decir, se presenta una disminución importante en los casos que se deben atender durante el periodo de tiempo de las 9 pm a las 5 am del siguiente día el cual corresponde a las horas de descanso de la mayoría de las personas, para luego tener un pico de atención desde las 8 am hasta las 4 pm. Además, se puede evidenciar que el pico de llegada de pacientes se ve reflejado en la franja horaria de 10 am a 12 pm.

10.1.2. Proyección de la demanda del servicio de Urgencias Adultos.

A partir la herramienta de pronóstico de la demanda, utilizada en la ingeniería industrial, se obtuvo una estimación de la demanda, mediante modelos de crecimiento exponencial y lineal. En la siguiente tabla se observa los datos segmentados por semana; cabe resaltar que esta muestra se tomó desde el día 6 de abril de 2020 (semana 1) hasta el 30 de mayo de 2020 (semana 8).

SEMANA	DEMANDA REAL	DEMANDA REAL FDS	DEMANDA HISTORICA TOTAL
semana1	492	200	692
semana2	484	197	681
semana3	507	183	690
semana4	503	214	717
semana5	569	196	765
semana6	649	226	875
semana7	651	230	881
semana8	644	215	859

Tabla 10 Demanda histórica por semana (Abril-Mayo de 2020)

10.1.2.1. Proyección de la demanda Entre semana

La demanda de pacientes del turno entre semana, se representaron en un graficó junto con una línea tendencial que indica la ecuación y R^2 respectivo, con resultado exponencial ajustado a R^2=0,8623 como el más alto del resto de ecuaciones tendenciales.

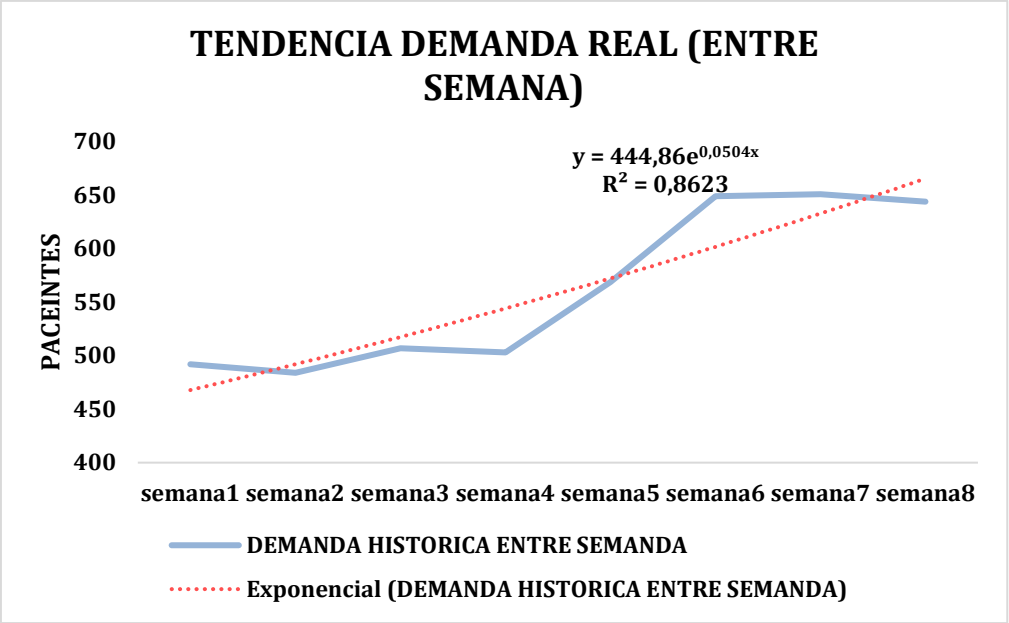


Gráfico 37 Tendencia demanda real histórica turno entre semana

Fuente: propia

La Ecuación obtenida por el análisis exponencial tendencial dando a entender que la demanda está sujeta a un crecimiento exponencial dado por el análisis R arrojado por el software Excel. A partir de esto se logra proyectar la demanda desde la semana 9 hasta la semana 20 que comprende las fechas del (1 de junio hasta el 30 de agosto) donde la variable "x" es independiente y la variable "y" es dependiente (esta especificación de variables es similar en las siguientes ecuaciones plasmadas).

$$y = resultado\ de\ pronóstico$$
$$x = número\ de\ periodoa\ estimar$$

$$y = 444{,}86e^{0{,}0504x}$$

Ecuación 6 Ecuación de proyección exponencial turno entre semana.

En la siguiente tabla y gráfica se evidencia la proyección de la demanda mediante la ecuación 4.

Día	DEMANDA REAL	K	EULER (0,0504*X)	DEMANDA PRONOSTICADA	ERROR	ERROR ABS	% ERROR

	ENTRE SEMANDA						
semana1	492	444,86	1,051692	468	-24	24	4,9%
semana2	484	444,86	1,106055	493	9	9	1,9%
semana3	507	444,86	1,163229	518	11	11	2,2%
semana4	503	444,86	1,223359	545	42	42	8,3%
semana5	569	444,86	1,286596	573	4	4	0,7%
semana6	649	444,86	1,353102	602	-47	47	7,2%
semana7	651	444,86	1,423047	634	-17	17	2,6%
semana8	644	444,86	1,496606	666	22	22	3,4%
semana9		**444,86**	**1,573968**	**701**			
semana10		**444,86**	**1,655329**	**737**			
semana11		**444,86**	**1,740896**	**775**			
semana12		**444,86**	**1,830886**	**815**			
semana13		**444,86**	**1,925528**	**857**			
semana14		**444,86**	**2,025061**	**901**			
semana15		**444,86**	**2,12974**	**948**			
semana16		**444,86**	**2,23983**	**997**			
semana17		**444,86**	**2,355611**	**1048**			
semana18		**444,86**	**2,477376**	**1103**			
semana19		**444,86**	**2,605436**	**1160**			
semana20		**444,86**	**2,740115**	**1219**			

Tabla 11 Proyección demanda turno entre semana

Fuente: Propio

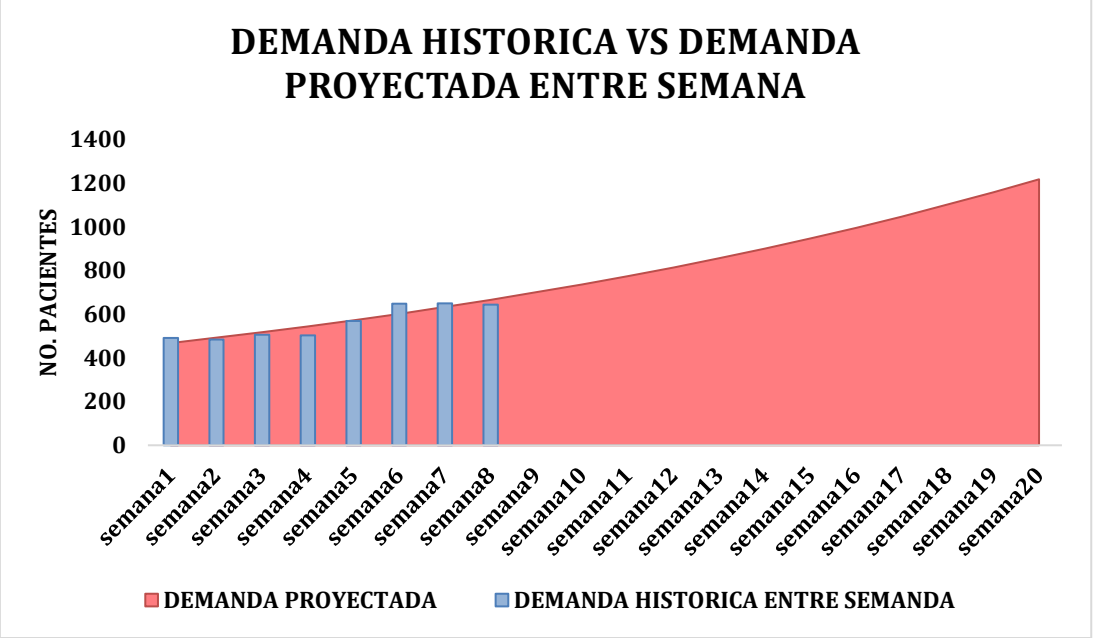


Gráfico 38 Demanda histórica vs Demanda proyectada turno entre semana

Fuente: Propia

Se Obtiene un 3.9% promedio de error entre el dato numérico pronosticado y la demanda real en las primeras 8 semanas, para comprobar que el modelo de pronóstico no estuviera descontrolado, se realizó un análisis de señal de rastreo (ST), en la siguiente gráfica detalla el mismo.

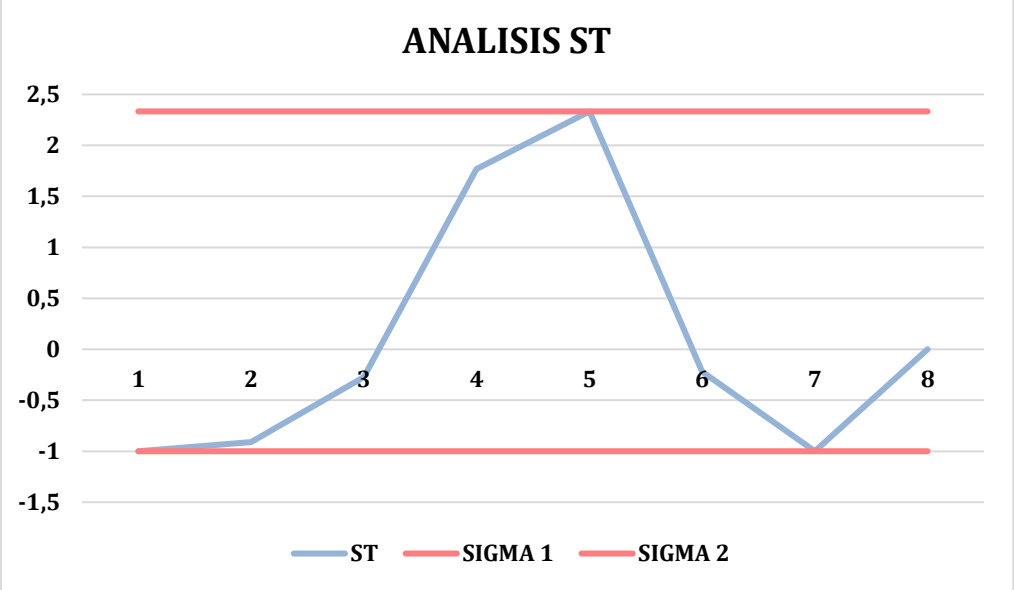


Gráfico 39 Análisis ST turno entre semana

Fuente: Propia

Se observa que los diferentes puntos de la señal de rastreo se encuentran dentro de los límites sigma, por ende, el pronóstico se encuentra controlado y es óptimo para su uso.

10.1.2.2. Proyección de la demanda fin de semana.

Ahora bien, con respecto al turno de fin de semana, se realizó el mismo procedimiento el cual arrojó una proyección tendencial siendo R el número mayor entre las otras proyecciones, en la siguiente gráfica se observa el comportamiento de la demanda y su ecuación respectiva.

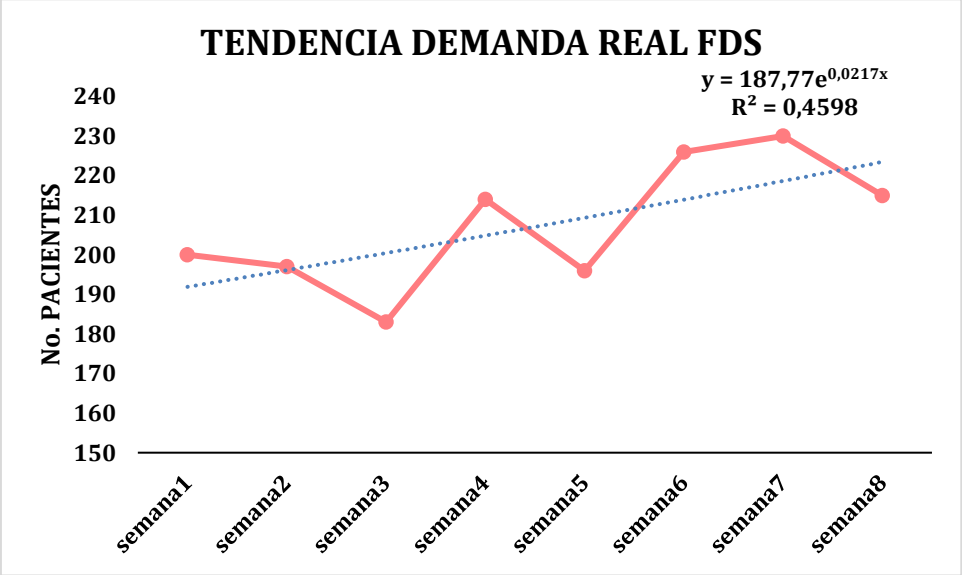


Gráfico 40 Tendencia demanda turno Fin de semana

Fuente Propia

La Ecuación obtenida por el análisis exponencial tendencial es la siguiente.

$$y = resultado\ de\ pronóstico$$
$$x = número\ de\ periodoa\ estimar$$

$$y = 187{,}77e^{0{,}0217x}$$

Ecuación 7 Ecuación de proyección exponencial turno fin de semana.

En la siguiente tabla y gráfica se evidencia la proyección de la demanda mediante la ecuación 5.

SEMANAS	DEMANDA REAL	K	EULER 0,0217*x	DEMANDA PRONOSTICADA	ERROR	ERROR ABS	%ERROR
semana1	200	187,77	1,021937157	192	-8	8	4,0%
semana2	197	187,77	1,044355554	197	0	0	0,0%
semana3	183	187,77	1,067265746	201	18	18	9,8%
semana4	214	187,77	1,090678522	205	-9	9	4,2%
semana5	196	187,77	1,114604909	210	14	14	7,1%
semana6	226	187,77	1,139056172	214	-12	12	5,3%
semana7	230	187,77	1,164043826	219	-11	11	4,8%
semana8	215	187,77	1,189579639	224	9	9	4,2%
semana9		**187,77**	**1,215675634**	**229**			
semana10		**187,77**	**1,242344102**	**234**			
semana11		**187,77**	**1,2695976**	**239**			
semana12		**187,77**	**1,297448962**	**244**			
semana13		**187,77**	**1,325911304**	**249**			
semana14		**187,77**	**1,354998029**	**255**			
semana15		**187,77**	**1,384722834**	**261**			

semana16		**187,77**	**1,415099717**	**266**			
semana17		**187,77**	**1,446142982**	**272**			
semana18		**187,77**	**1,477867248**	**278**			
semana19		**187,77**	**1,510287455**	**284**			
semana20		**187,77**	**1,543418868**	**290**			

Tabla 12 Proyección demanda turno fin semana

Fuente: Propia

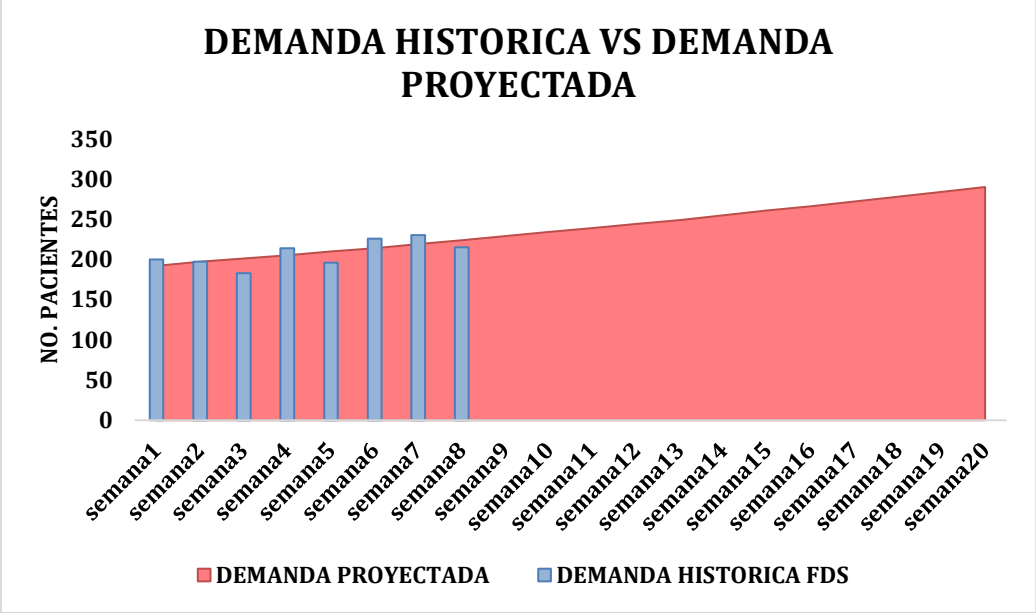


Gráfico 41 Demanda Histórica vs Demanda Proyectada turno fin de semana
Fuente Propia

Se Obtiene un 4.9% promedio de error entre el dato numérico pronosticado y la demanda histórica en las primeras 8 semanas, para comprobar que el modelo de pronóstico no estuviera descontrolado, se realizó un análisis de señal de rastreo (ST), en la siguiente gráfica detalla el mismo.

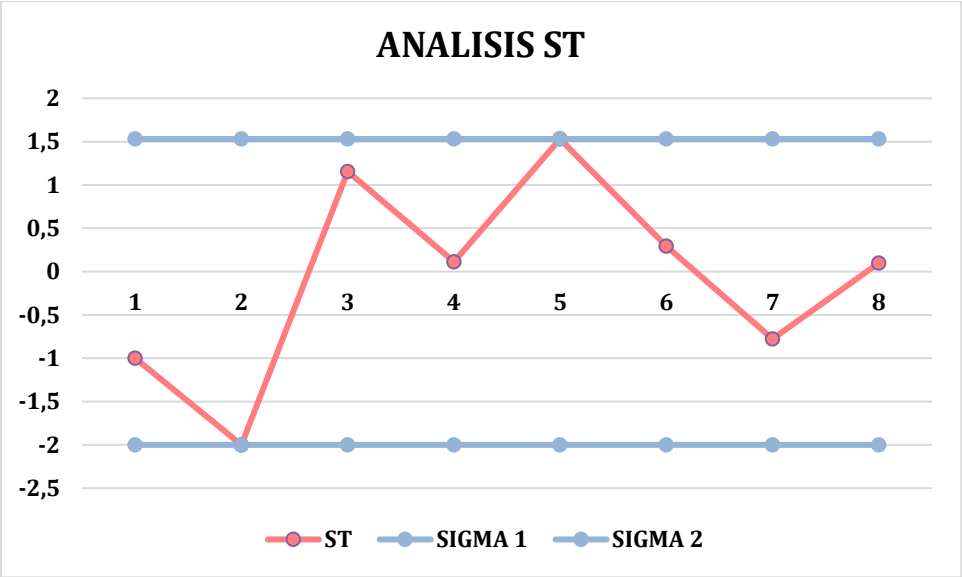


Gráfico 42 Análisis ST proyección turno Fin de semana
Fuente: Propia

Se observa que los diferentes puntos de la señal de rastreo se encuentran dentro de los límites sigma, por ende, el pronóstico se encuentra controlado y es óptimo para su uso.

La proyección de los fines de semana correspondientes a las semanas indicadas, evidencian un pausado ascenso en la demanda a pesar que en el mes de mayo la participación de este turno subió en 4%. Por el contrario, entre semana se percibe un aumento acelerado y preocupante, el cual debe ser de cuidado especial para cumplir con la prestación del servicio

10.1.2.3. Proyección de la demanda total por semana.

Con base a estas proyecciones, se presenta la respectiva estimación de la demanda del servicio desde la semana 9 hasta la semana 20 mediante un tendencial exponencial.

SEMANA	DEMANDA HISTORICA TOTAL	DEMANDA PROYECTADA TOTAL
semana1	692	660

semana2	681	690
semana3	690	719
semana4	717	750
semana5	765	783
semana6	875	816
semana7	881	853
semana8	859	890
semana9		930
semana10		971
semana11		1014
semana12		1059
semana13		1106
semana14		1156
semana15		1209
semana16		1263
semana17		1320
semana18		1381
semana19		1444
semana20		1509

Tabla 13 Proyección demanda total del servicio de urgencias adultos
Fuente: Propia

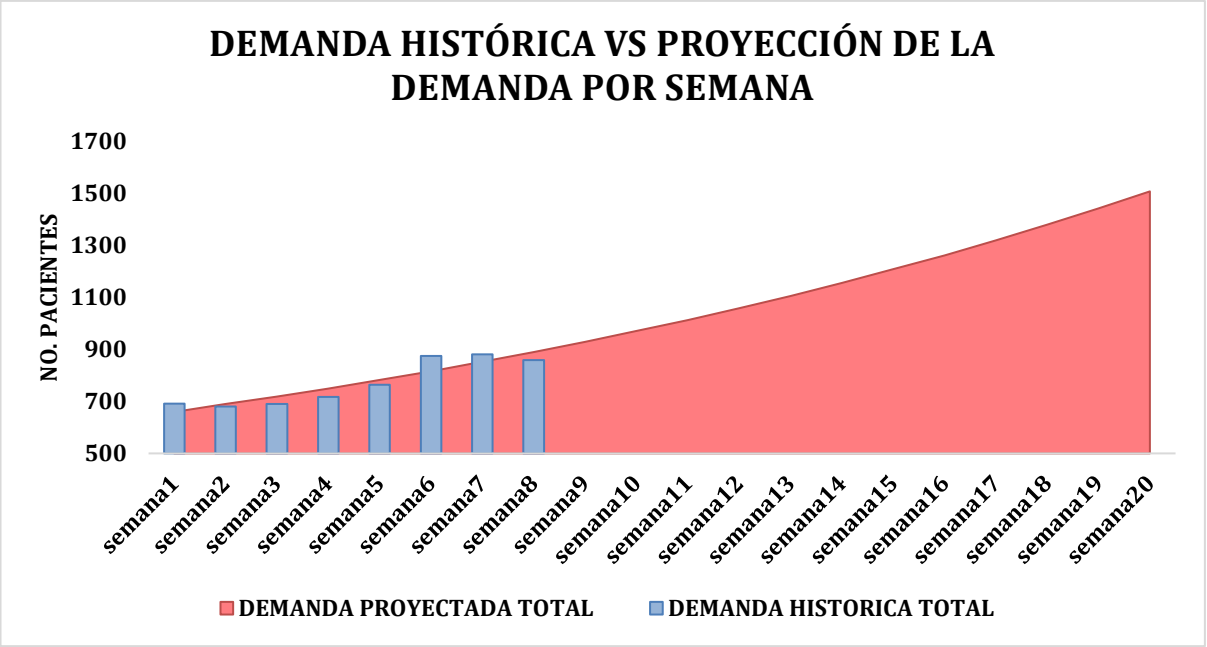


Gráfico 43 Demanda Histórica vs Proyección demanda servicio de urgencias adultos
Fuente: Propia

Como se evidencia en la tabla, las semanas 17, 18, 19 y 20 tendrán un promedio de 1413 pacientes, esto puede ocasionar un colapso del sistema debido al talento humano limitado por estar contagiado con SARS-COVD-2 o se encuentra en aislamiento por contacto directo.

En el siguiente apartado se realiza una proyección para el área más crítica en el servicio de urgencias la cual corresponde al área respiratoria.

10.1.2.4. Proyección de la demanda en área respiratoria del servicio de urgencias.

De acuerdo a la información suministrada por el servicio de urgencias, sobre una estimación porcentual sobre la distribución de pacientes por área respiratoria y No respiratoria en los meses correspondientes a abril y mayo sobre el total de la demanda se almaceno en la siguiente tabla.

MES	DEMANDA REAL HISTORICA	PORCENTAJE DE DISTRIBUCIÓN

		ÁREA RESPIRATORIA
ABRIL	600	20%
MAYO	1101	30%
JUNIO	2304	60%
JULIO		
AGOSTO		

Tabla 14 Demanda Área Respiratoria y porcentaje de distribución de la demanda

Fuente: Propia

Como se evidencia se calculó la demanda real histórica en área respiratoria multiplicando el total de la demanda de los meses abril, mayo y junio por el porcentaje correspondiente a 20, 30 y 60 respectivamente y de esta forma realizar dos casos de proyecciones de la demanda para el mes de Julio y agosto.

Caso 1

El primer caso se realizó mediante la función tendencia en el programa Excel, de esta forma se proyectó el comportamiento demandante por mes, en la siguiente tabla y gráfica de observa el resultado de este procedimiento.

MES	PROYECCIÓN DEMANDA TOTAL ÁREA RESPIRATORIA TENDENCIAL CASO 1
ABRIL	600
MAYO	1101
JUNIO	2304
JULIO	3470
AGOSTO	4164

Tabla 15 Proyección de la demanda Caso 1

Fuente: Propia

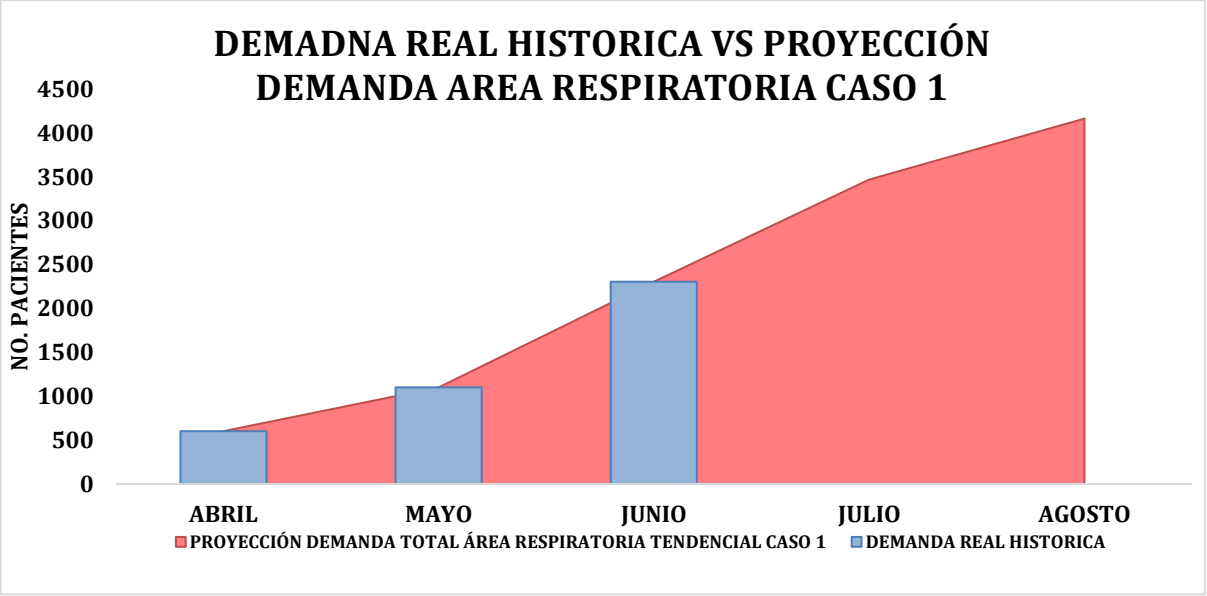


Gráfico 44 Demanda real histórica área respiratoria vs Proyección de la demanda área respiratoria caso 1

Fuente: Propia

Se puede observar que, a mediados del mes de Julio en este caso, sobrepasará la demanda en área respiratoria a la demanda promedio que atiende el sistema general desde el mes de abril, la cual oscila entre 3500 pacientes aproximadamente y esto se debe al pico epidemiológico de SARS-COV-2 que está empezando a experimentar la ciudad de Bogotá.

De igual forma esta tendencia corresponde a ser lineal, por lo que a través del tiempo se evidencia un control en ascenso del número de pacientes del servicio donde el pico máximo es el mes de agosto con cerca de 4000 pacientes.

Caso 2

En este caso, de acuerdo con los datos de la tabla 9 se realizó una tendencia exponencial, en la cual se videncia en la siguiente gráfica donde se realizó el mismo proceso de obtener la ecuación que representa los datos, en esta ocasión el R fue cercano al 1, por lo que se ajusta casi en un 100% al comportamiento de la demanda.

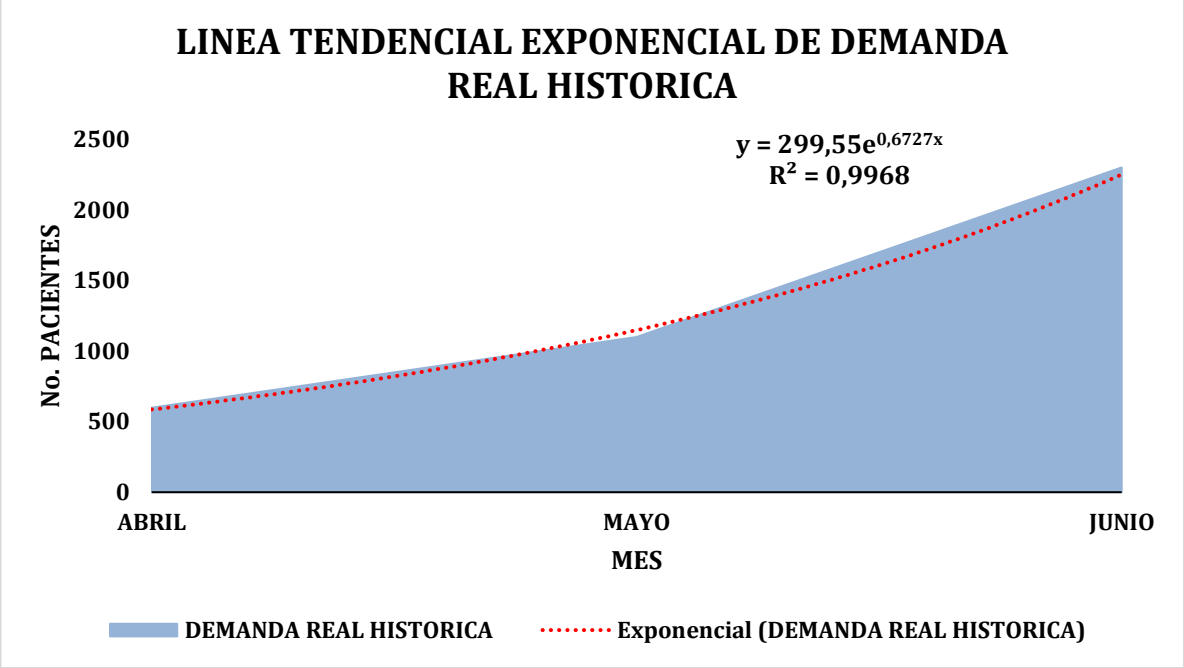


Gráfico 45 Tendencia de la demanda servicio de urgencias adultos
Fuente: Propia

La Ecuación obtenida por el análisis exponencial tendencial es la siguiente.

$$y = resultado\ de\ pronóstico$$
$$x = número\ de\ periodoa\ estimar$$

$$y = 187{,}77e^{0{,}0217x}$$

Ecuación 8 Ecuación de proyección exponencial Área respiratoria caso 2
Fuente: Propia

Mediante la aplicación de la ecuación 6 en los periodos correspondientes a Julio y agosto, se obtuvo la siguiente proyección.

MES	PROYECCIÓN DEMANDA TOTAL ÁREA RESPIRATORIA

	TENDENCIAL CASO 2
ABRIL	600
MAYO	1102
JUNIO	2304
JULIO	4416
AGOSTO	8654

Tabla 16 Proyección de la demanda caso 2
Fuente: Propia

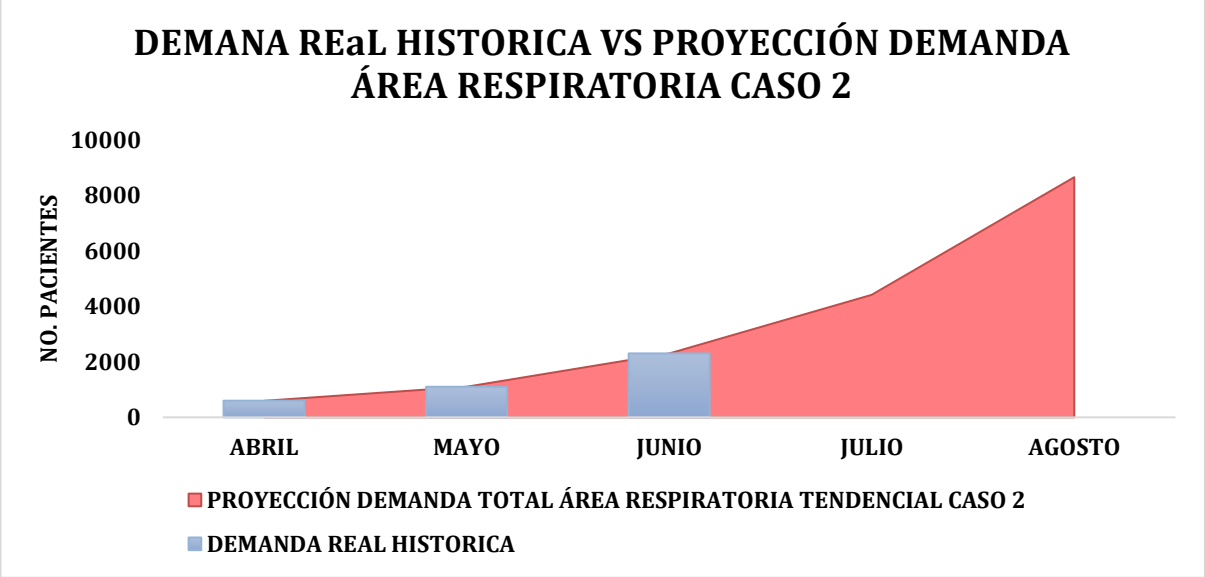


Gráfico 46 Demanda real histórica vs proyección demanda área respiratoria caso 2
Fuente: Propia

Dada la coyuntura actual por parte de la pandemia de SARS-COV-2, la proyección propuesta exponencialmente se ajusta especialmente al aumento acelerado de la curva de contagios (curva exponencial), obteniendo un total aproximado de 8000 pacientes esperados para el área respiratoria en el mes de mayo, dado el ajuste de R representa exactamente el comportamiento de datos, por lo que esta no está muy alejada de la realidad.

10.1.2.5. Muestra Estadística para análisis de situación actual.

De acuerdo con la filosofía Lean Healthcare, el paso a seguir es realizar el mapeo procesal del servicio de urgencias de adultos, para esto se tomó la siguiente ecuación para el cálculo de muestra estadística finita de los tiempos en cada una de las actividades y esperas entre ellas.

$$\boldsymbol{n} = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2 * (N-1) + Z^2 * P * Q}$$

Ecuación 9 Muestra Población Infinita

Se estima un nivel de confianza del 90% y una probabilidad de que ocurra el evento en 80% junto con 5% de error, puesto que en la base de datos ciertos elementos que fueron analizados en capitulo anterior tiene tiempos erróneos, por ende, se da este criterio de evaluación porcentual.

Parámetro	Valor
N	6.671
Z	1,645
P	80,00%
Q	20,00%
e	5%

Tabla 17 Parámetros Muestra

La muestra arrojó como resultado 154 análisis de datos, de acuerdo a esto y correlacionando con la base de datos de tiempos del sistema de urgencias se evidencia que un día de mayo la demanda fue 154 pacientes, la más alta del mes de abril y mayo, por ende y como fue explicado anteriormente de esa demanda de pacientes cerca del 30% en promedio abandonan el sistema luego de la evolución de Triage, esto se debe a que cerca de este porcentaje son pacientes de Triage 4 y 5 que son remitidos a una cita externa o prioritario, con respecto a las actividades de Registro e Ingreso y Triage el tamaño de muestreo fue el siguiente.

Registro e Ingreso y Triage: 154 datos cada uno

Para el número muestral para cada actividad luego del Triage fue hallado de la siguiente ecuación, teniendo en cuanta el porcentaje de deserción para estas actividades.

$$n = (154 * \%\ deserción\ área\ evaluada)$$

Admisión y consulta médica: El desarrollo de la ecuación referenciada expresa la cantidad de datos a observar con resultado de 96 para cada una.

$$n = (154 * 37\%)$$

$$n = 96\ datos$$

Como resultado del análisis de estos datos se obtuvo el tiempo promedio que un paciente permanece en cada una de las actividades, el siguiente gráfico expresa cada tiempo.

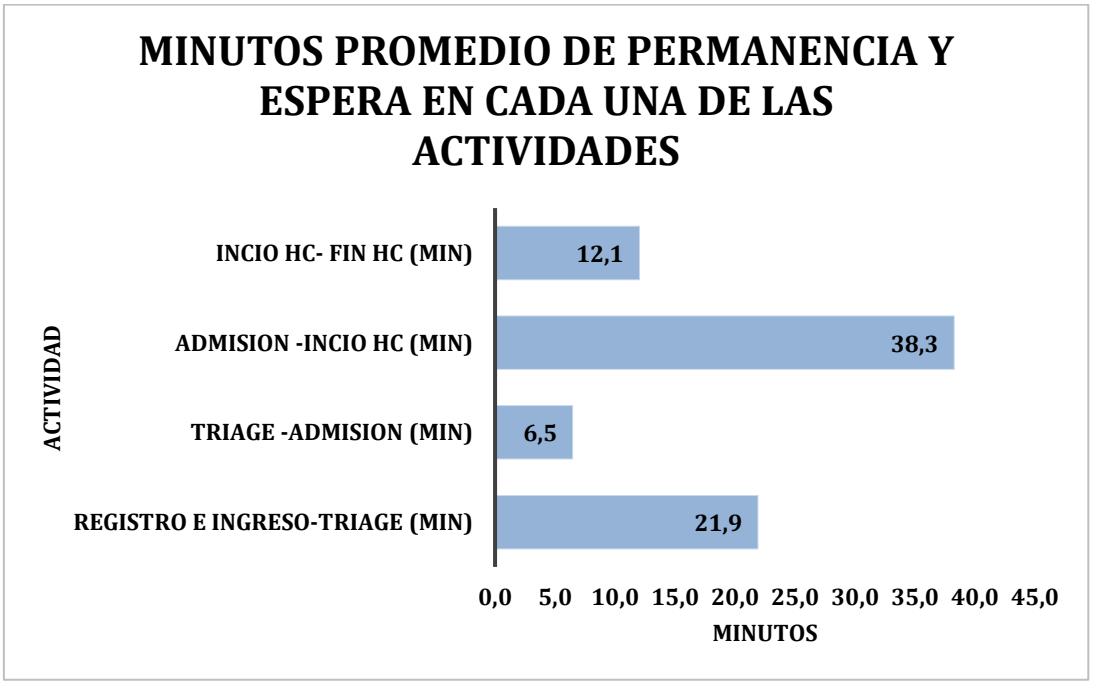


Gráfico 47 Permanencia y espera por actividad

Los tiempos más elevados que se observan en la gráfica corresponden a los minutos que transcurren de registro e ingreso a la actividad de Triage y de admisión

e inicio de consulta (inicio HC). Estos tiempos de espera elevados son los generadores cuellos de botella y hacinamiento en el servicio. Adicionalmente se determinó que los tiempos promedio que cada una de las actividades demora en ejecutar se distribuyen de la siguiente forma.

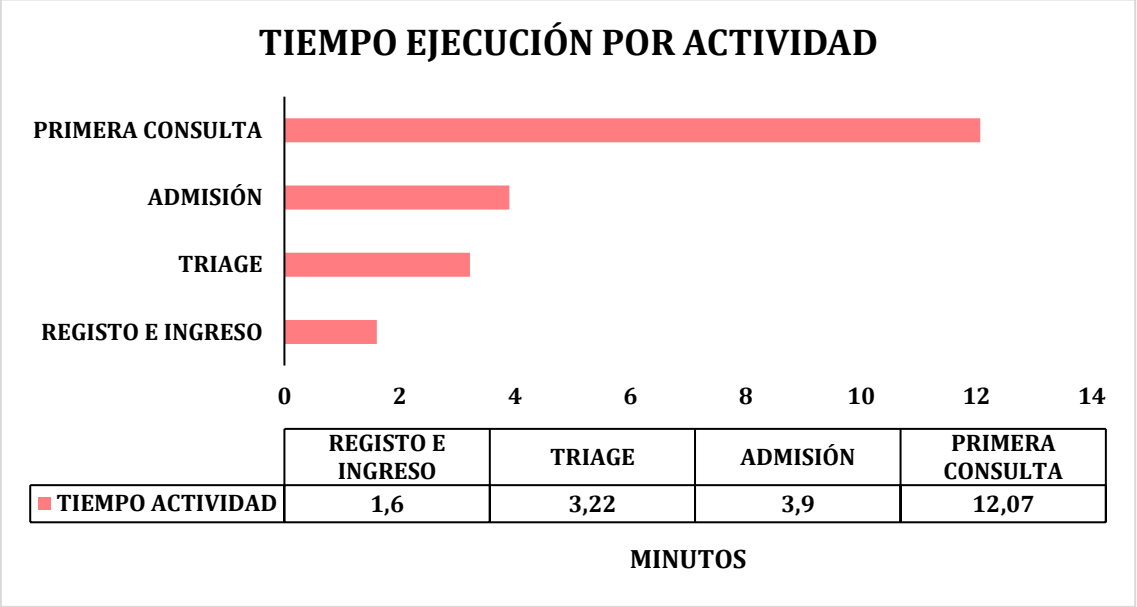


Gráfico 48 Tiempo de ejecución por actividad

Con respecto a estos tiempos obtenidos se analizó el tiempo de espera del que debe tomar parte el paciente en el servicio de urgencias de adultos, el cual esta resumido en el siguiente gráfico.

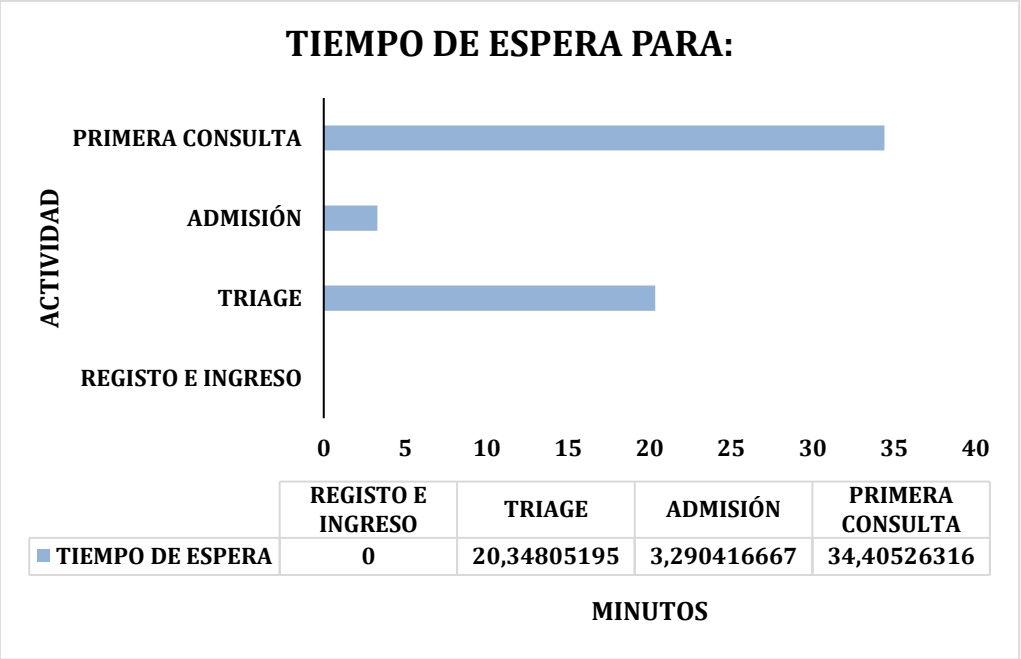


Gráfico 49 tiempos de espera por actividad

Para la actividad de registro e ingreso no se presenta tiempo de espera puesto que allí se emplea un Digiturnos lo que hace que el flujo de pacientes sea ágil a comparación de otras actividades y su tiempo promedio de ejecución es de 1,6 minutos. Como es evidente los tiempos de espera más complejos se encuentran a la hora de ser atendido por Triage y consulta. En el siguiente gráfico se observa el tiempo de espera acumulada para ingresar a cada una de las actividades.

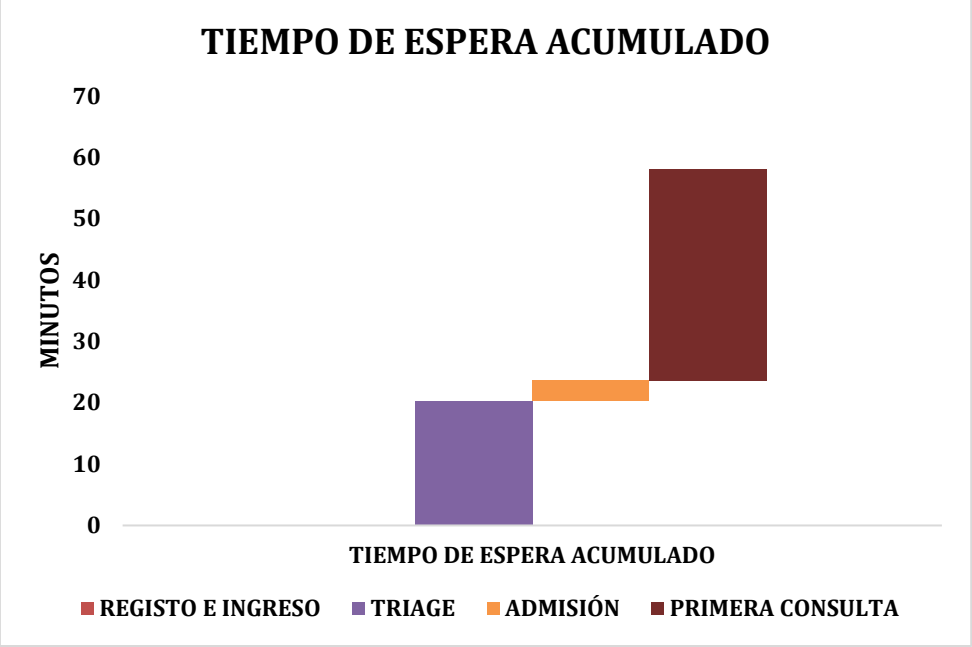


Gráfico 50 Tiempo de espera acumulado

Como resultado de este gráfico se observa que uno de los grandes problemas del sistema de urgencias de Colombia y del Hospital objeto de estudio es el tiempo de espera elevado para ser atendido. El tiempo promedio de espera en el HUSCR es de cerca de 60 min para cada persona que solicita el servicio independiente de su calificación de Triage.

Por otra parte, la filosofía Lean hace referencia a un término conocido como **"Takt Time (TT)**" que se refiere al ritmo de producción con el que debe funcionar el servicio para satisfacer con los requerimientos de este, esto para cumplir satisfactoriamente con la atención del paciente; Para hallar este tiempo se emplea la siguiente ecuación.

$$\boldsymbol{Tiempo\ disponible}: Tiempo\ Habilitado\ para\ trabajar$$

$$\boldsymbol{Demanda}: Número\ de\ pacientes\ que\ solicitan\ el\ servicio$$

$$\boldsymbol{TAKT\ TIME\ (TT)} = \frac{Tiempo\ disponible\ (Minutos)}{Demanda\ (Paciente)}$$

Ecuación 10 Takt Time

Resultando un número con la siguiente unidad de tiempo

$$\boldsymbol{TAKT\ TIME\ (TT)} = \frac{Minutos}{Paciente}$$

En este caso de estudio en el Hospital objeto de estudio, se realizó la aplicación de la ecuación para cada una de las actividades expresadas (Registro e ingreso, Triage, Admisión y Consulta) puesto que la demanda de pacientes cambia con respecto a la etapa del proceso, en la siguiente tabla se observa el resultado de esta.

UNIDAD DE TIEMPO: MINUTOS	REGISTO E INGRESO A TRIAGE	TRIAGE A ADMISIÓN	ADMISIÓN A CONSULTA	PRIMERA CONSULTA
TIEMPO DISPONIBLE	1440	1440	1440	1440
DEMANDA	154	154	96	95
TAKT TIME MINUTOS/PACIENTE	9,35	9,35	15	15,15

Tabla 18. Takt time por actividad

El tiempo disponible se halló con respecto a la muestra tomada, se tomó la observación de 12:00 am a 11:59 pm en la base de datos suministrada por el hospital, por ende, se tiene un tiempo de 1440 minutos que corresponden a 24 horas y la demanda registrada para ese lapso.

En base a estos resultados se realiza la comparación respectiva en la siguiente tabla y gráfica con las variables de tiempo de ejecución de actividad, tiempo de espera junto con Takt time y de esta forma se puede analizar si el ritmo actual de producción del servicio satisface la demanda requerida.

UNIDAD DE TIEMPO: MINUTOS UNIDAD DE DEMANDA: PACIENTES	REGISTO E INGRESO A TRIAGE	TRIAGE A ADMISIÓN	ADMISIÓN A CONSULTA	PRIMERA CONSULTA
TIEMPO DE ESPERA	0,00	20,35	3,29	34,41

TIEMPO DE EJECUCIÓN	1,60	3,22	3,90	12,07
TAKT TIME	**9,35**	**9,35**	**15,00**	**15,16**

Tabla 19. Tiempo de espera vs tiempo de ejecución

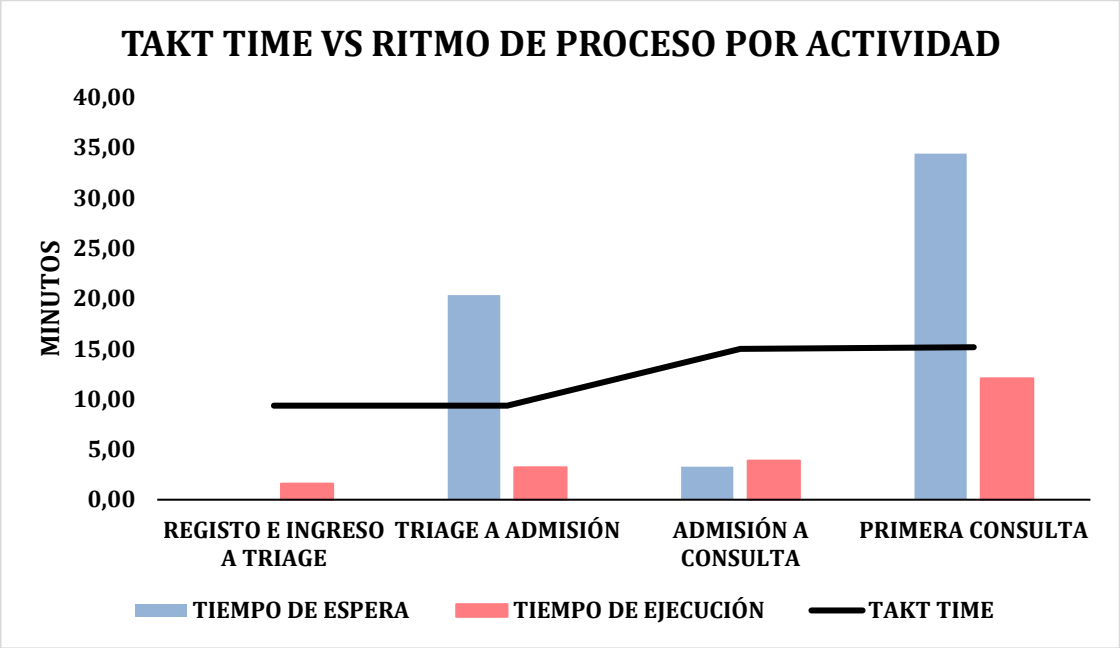


Gráfico 51 Takt Time vs Ritmo por actividad

Como se observa, los tiempos de ejecución de cada actividad se encuentran por debajo del cálculo Takt time, pero en cambio se presentan tiempos elevados correspondientes al tiempo de espera, se evidenciándose así un problema en el servicio. Dada esta comparación, el tiempo que espera el paciente no debe superar la línea de que indica el Takt time para este caso de estudio.

En el siguiente apartado se especifica la aplicación de la herramienta lean enfocada en el diagnóstico del proceso.

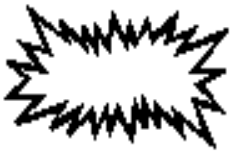
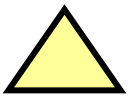
10.2. Mapa Flujo de Valor (VSM)

A través del análisis presentado anteriormente, se estructuró la herramienta de lean Manufacturing **VSM**, especializada en el diagnóstico de procesos, este elemento se realizó en el servicio de urgencias de adultos del Hospital objeto de estudio la cual se observa en la ilustración.

Para iniciar la interpretación del funcionamiento del sistema guiados por el VSM se debe tener en cuenta la distribución de tiempos presentes en el mismo. La actividad de Registro e Ingreso es una actividad de inicio por lo que no presenta tiempos de espera previos significativos; al finalizar el Registro e Ingreso se debe entrar en un tiempo de espera que se le atribuye a la actividad de Triage puesto que la tasa de atención de esta actividad es la que hace variar ese tiempo de espera. Esta misma metodología se aplica para las actividades restantes ya que su tasa de atención es la que genera y hace variar dichos tiempos de espera.

Cabe mencionar que el VSM del servicio de urgencias termina respecto al alcance que se propuso para el desarrollo de este proyecto, los procedimientos y procesos posteriores a primera consulta no tienen implicaciones en esta investigación.

En las siguientes tablas se observa las leyendas y referencias adecuadas para su entendimiento.

Símbolo	Nombre	Definición
	Número de operarios	Representa el número de operarios que se emplean para realizar cada una de las actividades que componen el proceso. Su unidad de medida es en número de personas.
	Kaizen Burst	Mediante este símbolo se representan las variabilidades del proceso, es decir, si este tiene una característica específica que no se contempla en un sistema de procesos común. Se identifica mediante el símbolo de explosión de ideas buscando que llame la atención del lector.
	Cola	Símbolo utilizado para representar esperas en el sistema, es decir, si la tasa de entrada de elementos al sistema es mayor que la tasa de procesamiento existirá una

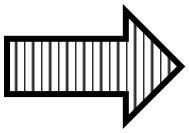
		acumulación denominada como cola.
	Línea de sentido de proceso (Pull)	Representa el sentido lógico en el que se llevan a cabo cada una de las actividades del proceso. Estas líneas son utilizadas para representar un sistema pull ya que el proceso trabaja en relación con el número de pacientes que ingresan al sistema.
	Proceso	Símbolo utilizado para representar una operación, proceso o máquina que se vea envuelta en la transformación o flujo de material

Tabla 20. Símbolos VSM

Abreviatura	Nombre	Definición
CT	Cycle time	Unidad que representa cuanto tiempo le toma a una unidad de producción en completar una actividad o subproceso desde que se inicia hasta que finaliza.
TT	Takt Time	Cantidad que representa el número de minutos que debe tardar una actividad para completar una demanda especifica

		del producto o servicio que se elabora.
VA	%Valor Agregado	Es el porcentaje de la actividad que representa un valor agregado a la unidad producida, es decir, lo que el cliente está dispuesto a pagar por un producto o servicio.
LD	Lead time	Tiempo Transcurrido desde que se solicitó un servicio hasta que se prestó la atención de este.
QT	Queue Time	Representa el tiempo de espera que tiene que pasar una unidad de producción para ser atendida en algún subproceso o actividad que pertenezca al proceso analizado
OC	%Ocupación	Razón entre el tiempo empleado y el tiempo disponible que una actividad tiene para ser completada de inicio a fin.

Tabla 21. Datos solicitados en VSM

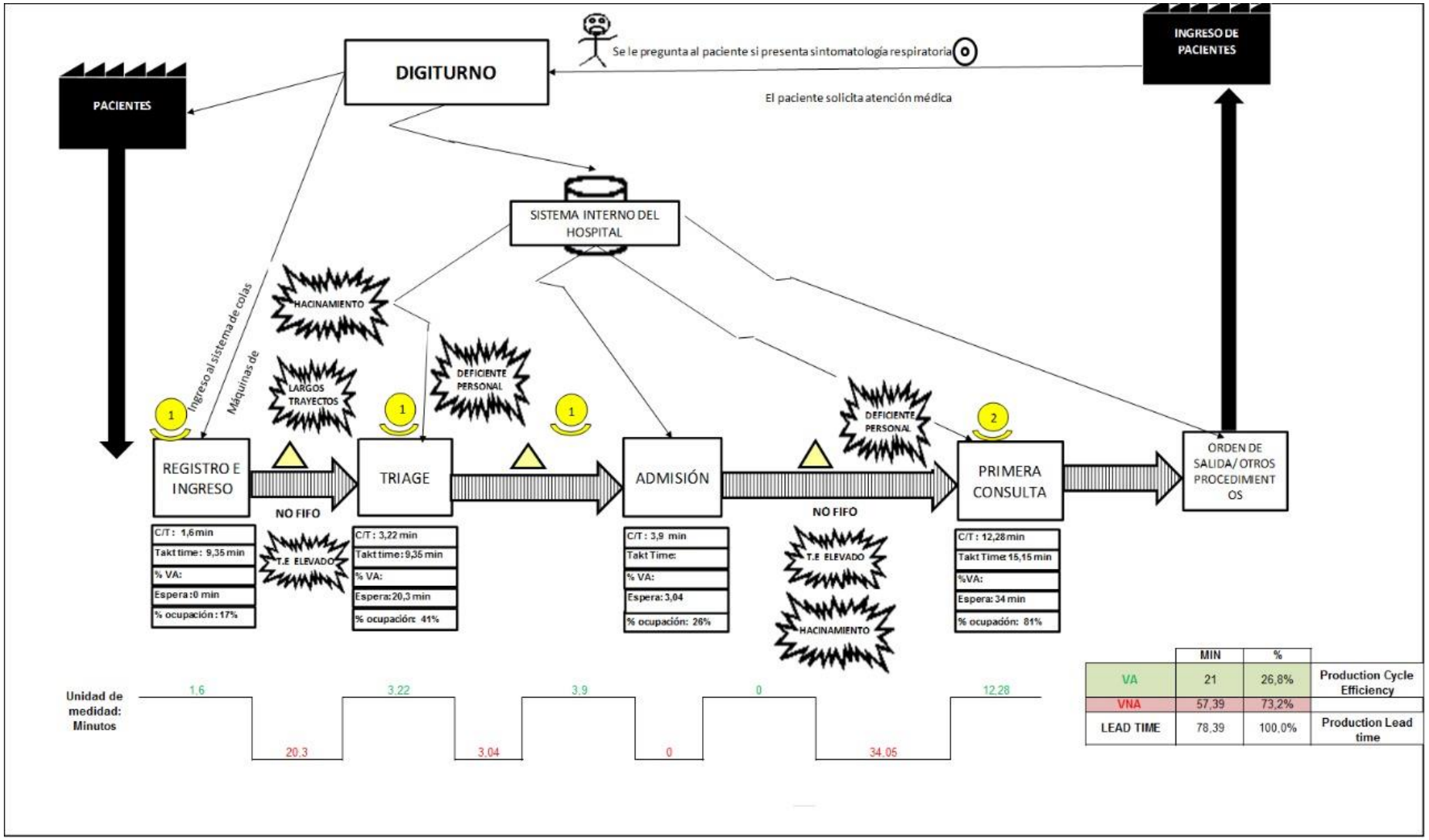

PACIENTES
DIGITURNO
Se le pregunta al paciente si presenta sintomatología respiratoria
INGRESO DE PACIENTES
El paciente solicita atención médica
SISTEMA INTERNO DEL HOSPITAL
Ingreso al sistema de colas
Máquinas de
HACINAMIENTO
LARGOS TRAYECTOS
DEFICIENTE PERSONAL
DEFICIENTE PERSONAL
REGISTRO E INGRESO
TRIAGE
ADMISIÓN
PRIMERA CONSULTA
ORDEN DE SALIDA/ OTROS PROCEDIMIENTOS
NO FIFO
NO FIFO
T.E ELEVADO
T.E ELEVADO
HACINAMIENTO
C/T : 1,6 min
Takt time : 9,35 min
% VA:
Espera : 0 min
% ocupación : 17%
C/T : 3,22 min
Takt time : 9,35 min
% VA:
Espera: 20,3 min
% ocupación: 41%
C/T : 3,9 min
Takt Time:
% VA:
Espera: 3,04
% ocupación: 26%
C/T : 12,28 min
Takt Time 15,15 min
%VA:
Espera: 34 min
% ocupadón: 81%
Unidad de medidad: Minutos
1.6
20.3
3.22
3.04
3.9
0
0
34.06
12.28
MIN
%
VA
21
26,8%
Production Cycle Efficiency
VNA
57,39
73,2%
LEAD TIME
78,39
100,0%
Production Lead time

Gráfico 52 Value Stream Mapping VSM.

Debido a las limitaciones del proyecto, no se realizó observaciones en campo, por lo que, para la cantidad de pacientes que están en cola se realizó el diagrama de bloques, que se visualiza en los gráficos 55 hasta 58, donde se visualizan las personas en el sistema y en cola. Ahora pues en el diagnóstico realizado por el VSM, se obtuvo que el 73,2% del lead time, no agrega valor al cliente, por lo que se las diferentes situaciones por la que existen retraso en el sistema y generan diversas colas entre actividades y tiempos de espera elevados, en la siguiente tabla se observa a detalle el tiempo que agrega y No agrega valor al servicio junto con su peso porcentual respecto al tiempo total entre el registro del paciente hasta que egresa de la consulta. Para la etapa del proceso que es nombra ordenes de salida / otros procedimientos, no tiene consignado los datos respectivos, dado que el alcance del proyecto refiere hasta la primera consulta.

	MIN	**%**	
VA	21	26,8%	**Production Cycle Efficiency**
VNA	57,39	73,2%	
LEAD TIME	78,39	100,0%	**Production Lead time**

Tabla 22. Valor agregado y no agregado

De acuerdo con esto se obtiene que solo 21 minutos del tiempo de proceso agregan valor a los pacientes que solicitan el servicio de urgencias en el Hospital objeto de estudio y como lo sugiere la filosofía Lean este el tiempo por el cual el cliente está dispuesto a pagar para la prestación de este servicio. Otro análisis que permite observar esta herramienta es el tiempo promedio que un paciente permanece en el servicio el cual corresponde a 78,39 minutos.

De acuerdo con el cálculo presentado, se realizó la cuantificación de la capacidad instalada del servicio en cada una de las actividades, tomando en cuenta el tiempo de espera promedio y el tiempo de ejecución de actividad. En la siguiente tabla se observa el resultado del cálculo aplicado para cada una de las actividades.

	REGISTO E INGRESO A TRIAGE	**TRIAGE A ADMISIÓN**	**ADMISIÓN A CONSULTA**	**PRIMERA CONSULTA**

TIEMPO DISPONIBLE (HORA)	24	24	24	24
TIEMPO DISPONIBLE (MINUTO)	1440	1440	1440	1440
TIEMPO PROMEDIO (HORA)	0,4	0,1	0,6	0,2
TIEMPO PROMEDIO (MINUTO)	21,9	6,5	38,3	12,3
CAPACIDAD PERSONAS / MINUTO	0,05	0,15	0,03	0,08
CAPACIDAD PERSONAS / HORA	2,73	9,22	1,57	4,89
CAPACIDAD DEL SERVICIO POR DÍA	**65**	**221**	**37**	**117**
CAPACIDAD DEL SERVICIO POR SEMANA	**455**	**1547**	**259**	**819**

Tabla 23. Capacidad del servicio

Como resultado se obtiene que se pueden atender a 37 pacientes el servicio con los tiempos que actualmente se están evidenciando, este surge a partir de la identificación de la actividad con menor capacidad por día y corresponde a Admisión y tiempo de espera para pasar a consulta.

En consecuencia, de los análisis realizados previamente se propone la siguiente comparación, donde se busca determinar en qué momento puede el sistema colapsar por la demanda que se pronosticó para las siguientes semanas.

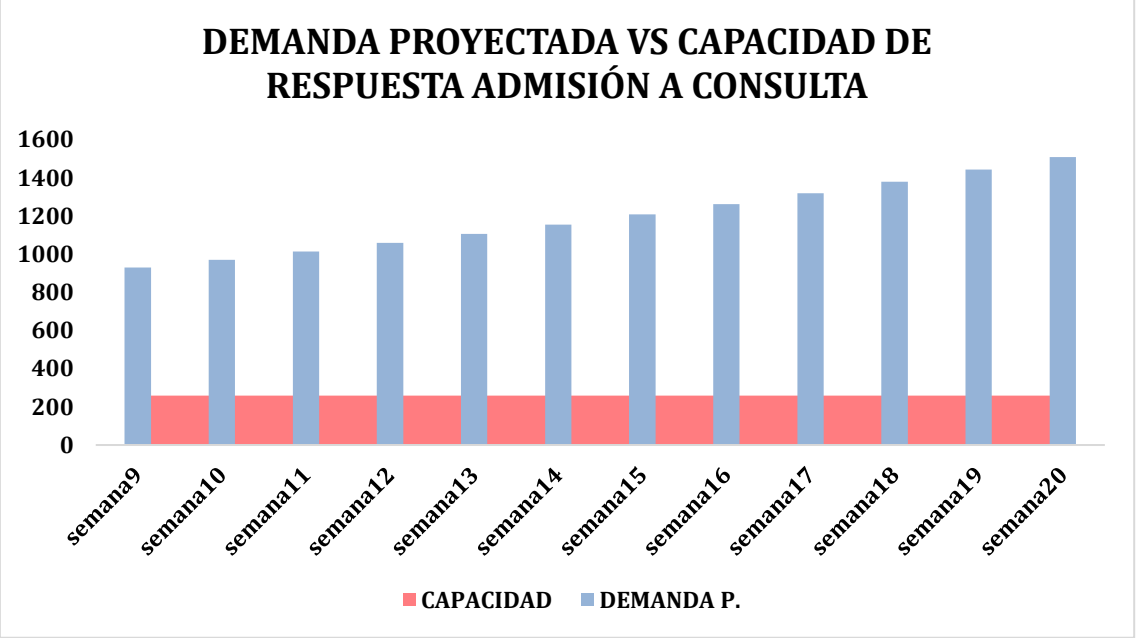
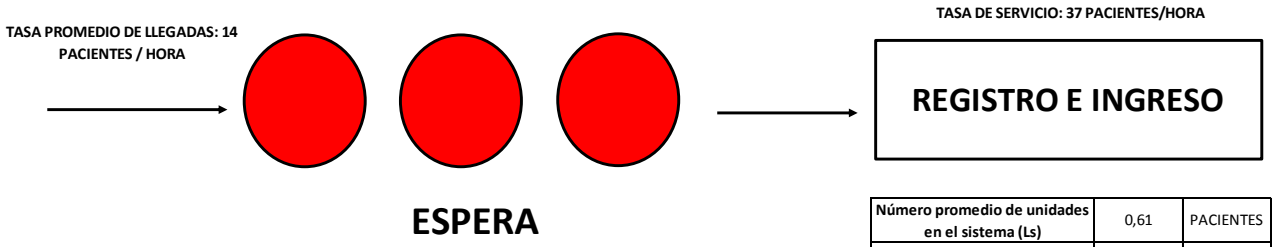


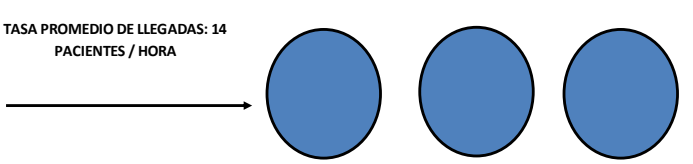
Gráfico 53. Demanda proyectada vs Capacidad de respuesta

Como se observa es posible que el servicio colapse a medida que pasan las semanas pronosticadas, esto en gran parte de debe al aumento de curva de contagios SARS-COV-2. A raíz de estos datos se estructuro un diagrama de bloques de líneas de espera en la cual se calcula el tiempo de espera para cada actividad y el número de pacientes en fila.



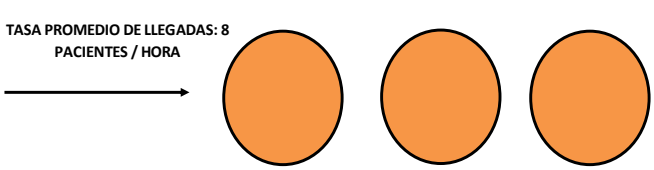
Número promedio de unidades en el sistema (Ls)	0,61	PACIENTES
Tiempo promedio en el que la unidad esta en el sistema (Ws)	2,61	MINUTOS
Número promedio de unidades en la fila (Lq)	0,23	PACIENTES
Tiempo promedio de espera de cada unidad en la fila (Wq)	0,99	MINUTOS
Factor uso del sistema (ρ)	37,84%	%
Probabilidad que el sistema este vacio (P0)	62,16%	%
Probabilidad que el sistema contenga n unidades (Pn)	23,52%	%

Gráfico 54. Diagrama de bloques Registro e Ingreso



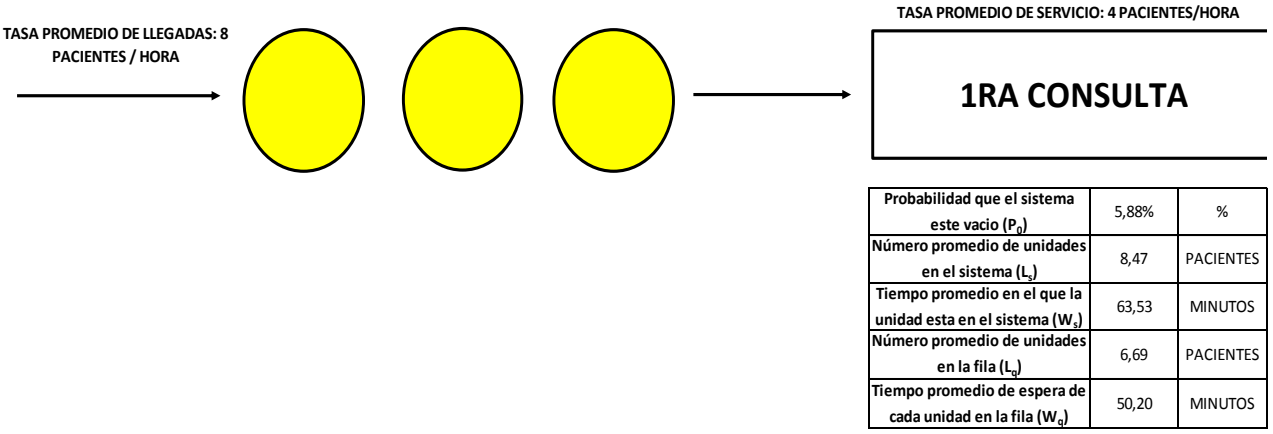
Número promedio de unidades en el sistema (Ls)	4,67	PACIENTES
Tiempo promedio en el que la unidad esta en el sistema (Ws)	20,00	MINUTOS
Número promedio de unidades en la fila (Lq)	3,84	PACIENTES
Tiempo promedio de espera de cada unidad en la fila (Wq)	16,47	MINUTOS
Factor uso del sistema (ρ)	82%	%
Probabilidad que el sistema este vacio (P0)	18%	%
Probabilidad que el sistema contenga n unidades (Pn)	15%	%

Gráfico 55. Diagrama de bloques Triage



Número promedio de unidades en el sistema (Ls)	1,14	PACIENTES
Tiempo promedio en el que la unidad esta en el sistema (Ws)	8,57	MINUTOS
Número promedio de unidades en la fila (Lq)	0,61	PACIENTES
Tiempo promedio de espera de cada unidad en la fila (Wq)	4,57	MINUTOS
Factor uso del sistema (ρ)	53%	%
Probabilidad que el sistema este vacio (P0)	47%	%
Probabilidad que el sistema contenga n unidades (Pn)	25%	%

Gráfico 56. Diagrama de bloques Admisión



Probabilidad que el sistema este vacio (P_0)	5,88%	%
Número promedio de unidades en el sistema (L_s)	8,47	PACIENTES
Tiempo promedio en el que la unidad esta en el sistema (W_s)	63,53	MINUTOS
Número promedio de unidades en la fila (L_q)	6,69	PACIENTES
Tiempo promedio de espera de cada unidad en la fila (W_q)	50,20	MINUTOS

Gráfico 57. Diagrama de bloques Primera consulta

Para el entendimiento del sistema se propone una distribución de las características de cada una de las estaciones o servidores que lo componen. Con el análisis general se determina cual es el funcionamiento a partir de la teoría de colas, dónde se puede determinar la tasa de atención del servicio, la tasa de llegadas y el comportamiento básico del sistema, es decir, un análisis que proporciona la cantidad de tiempo que permanece una persona en cada una de las actividades y el comportamiento de la línea de espera previa a la misma.

10.2.1. Ineficiencias identificadas

- Como se detalla en la herramienta VSM, existen ineficiencias para 2 etapas del proceso, la primera se encuentra en la actividad de registro e ingreso a Triage y la segunda se observa en las actividades de Admisión a Consulta representando estas dos un porcentaje del 95,4% del total de tiempo que no agrega valor. Por ende, se reflejan cuello botella y colas que a medida que pasa el tiempo, estas van aumentado con respecto al incremento de la demanda.

Otra ineficiencia reflejada por la gráfica es la capacidad de atención que actualmente se encuentra por debajo de la demanda que recibe el servicio de urgencias de adultos, en la etapa de admisión a consulta representa una de las causas por la que el servicio presenta hacinamiento y demoras de atención.

10.3. Simulación FLEXSIM de situación actual

Para la simulación de los procesos del servicio, se tomó una muestra a conveniencia dado que varios de los datos no cuentan con la calidad que se requiere para el cálculo de su distribución y estos pueden afectar negativamente el modelo.

La muestra de conveniencia se basó en escoger en la hora de más afluencia de pacientes, como resultado se obtuvo un día de mayo en el cual registró la demanda más alta de todo el mes, de esta forma se tomó la cantidad de pacientes que visitaron ese día de 7am a 4pm. Esta muestra fue adaptada producto que después de las 4pm y antes de las 7am, descienden drásticamente las llegadas al servicio, por lo que genera un sesgo en los datos, posiblemente estos sean erróneos por lo que difiere con los datos evidenciados en el VSM, obteniendo los siguientes resultados.

Llegada y Registro e Ingreso = 96 datos
Triage = 96 datos
Admisión = 55 datos
Consulta = 55 datos

Para calcular la distribución de los datos del tiempo entrada y de cada actividad se utilizó el software Stat-fit arrojando los siguientes resultados para cada etapa del proceso.

10.3.1. Llegada y Registro e ingreso

Para registro e ingreso se obtuvo la distribución Johnson SB (-0.144,75,2.57,0.857) como se observa en la siguiente ilustración.

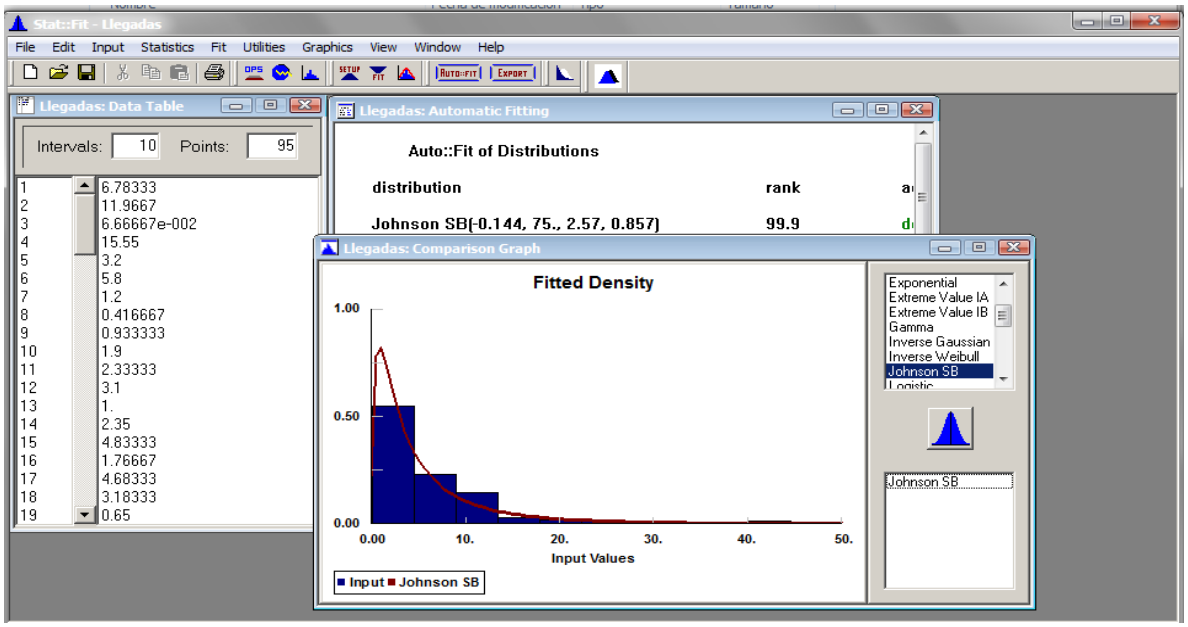


Ilustración 1. Distribución de llegadas

10.3.2. Triage

Para Triage se obtuvo la distribución Lognormal (-1.1,1.68,0.514) como se observa en la siguiente ilustración.

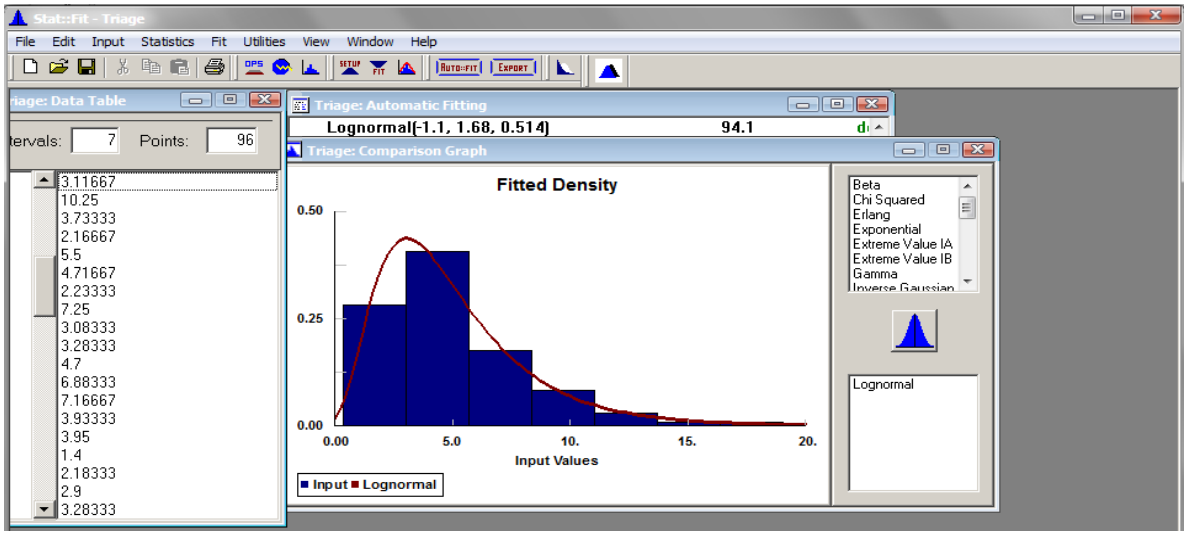


Ilustración 2. Distribución triage

10.3.3. Admisión

Para Admisión se obtuvo la distribución Weibull (2.21,1.24,4.48) como se observa en la siguiente ilustración.

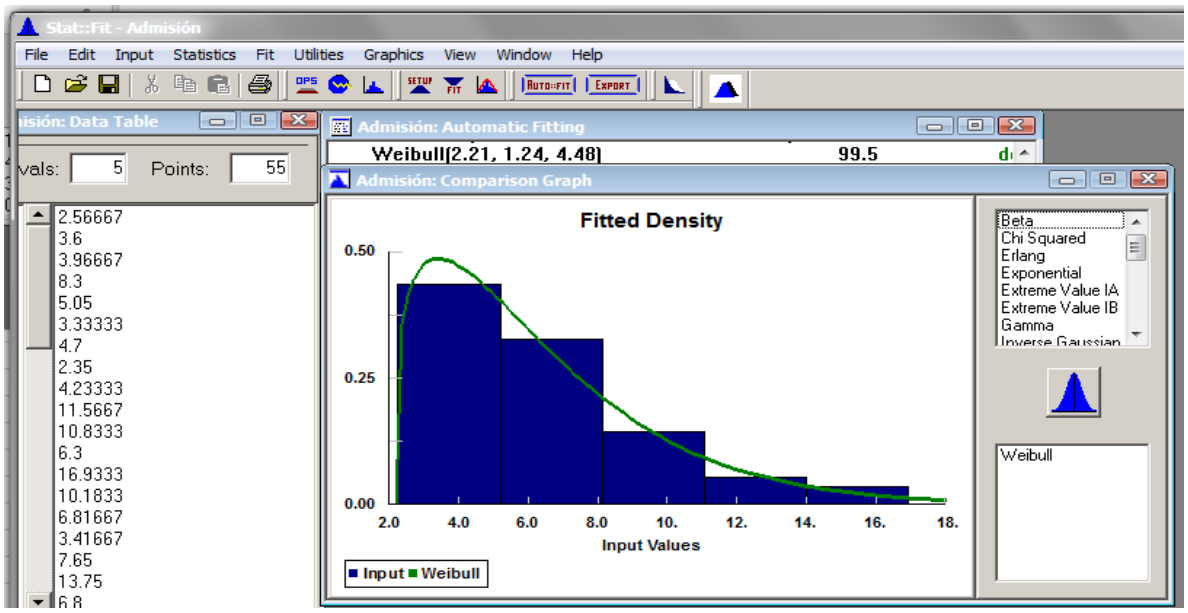


Ilustración 3. Distribución Admisión

10.3.4. Consulta

Para consulta se obtuvo la distribución Logistic (10.2,3.39) como se observa en la siguiente ilustración.

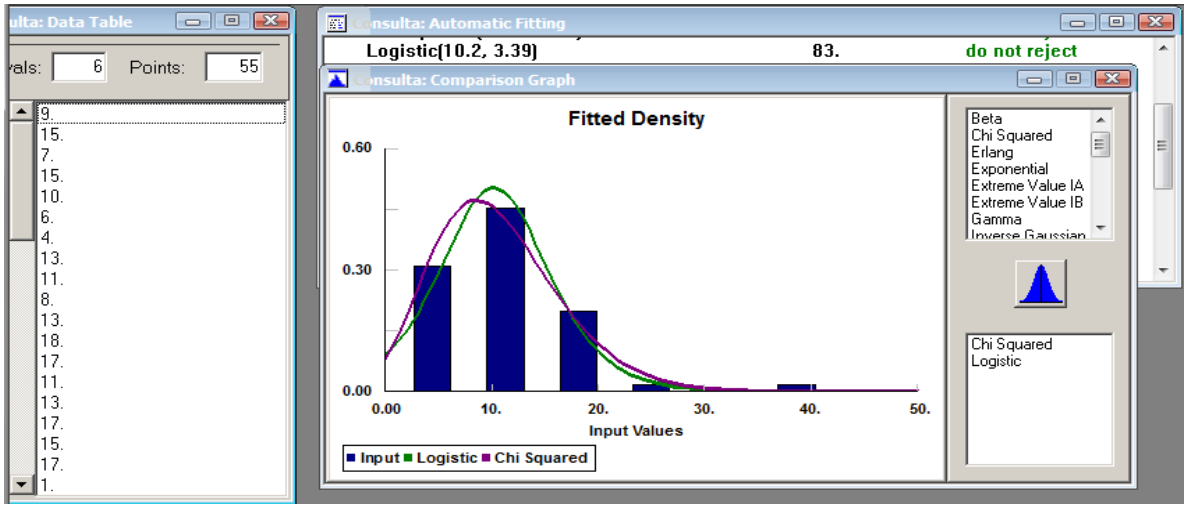


Ilustración 4. Distribución Consultas

10.3.5. Resultados Simulación

Por medio del software de simulación Flexsim se simuló los procesos que actualmente se realizan en el servicio de urgencias de adultos, después de la parametrización y lanzamiento del modelo arrojó los siguientes resultados.

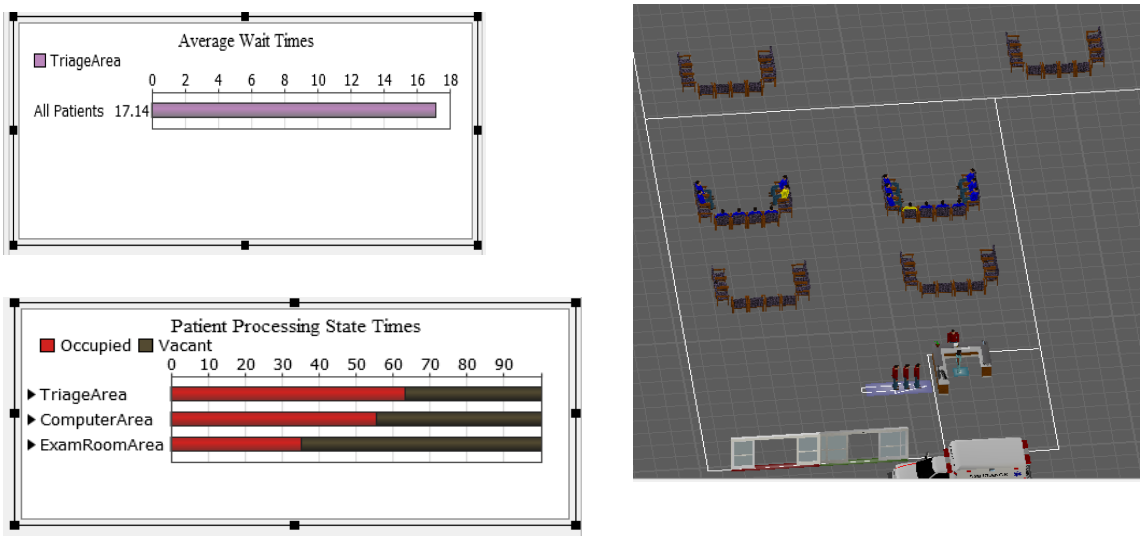


Ilustración 5 Resultados Flexsim

Como se observa en el anterior resumen gráfico, el servicio de urgencias cuenta con una ocupación de las áreas representativas elevadas, para la espera a Triage se encuentra en un promedio de 17 minutos y hacinamientos en salas de espera donde además se mezclan los pacientes que están en un proceso más avanzado o tardío generando una pérdida del seguimiento del paciente.

10.4. Objetivos – Metas

Como lo sugiere la filosofía lean, es necesario establecer un objetivo en la optimización del proceso, por ende, para el presente trabajo se plantearon los siguientes Objetivos – metas para la mejora del servicio.

- *Disminuir el tiempo de espera a Triage en un 20%*
- *Disminuir el hacinamiento en el servicio de urgencias respiratorias en 50%.*
- *Disminuir el tiempo promedio de estadía en el sistema en 10%*

11. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS 3M´S

Si bien los conceptos que representan los desperdicios dentro de un sistema han sido ampliamente desarrollados en fases previas no sobra recalcar la definición de cada uno de los mismos. ***Muri*** representa sobrecarga o la exposición innecesaria de los empleados a situaciones de estrés por exceso de trabajo, ***Mura*** representa irregularidades o inconsistencias en cualquier componente del proceso y por último ***Muda*** es la existencia de cualquier desperdicio en el sistema ya sea de talento humano o de irregularidades en la totalidad del proceso (Arango Vásquez, 2017, pág. 42).

Ahora pues mediante el análisis de las herramientas VSM, diagrama de flujo, diagrama de recorrido y el análisis del diagnóstico de tiempos y demanda del servicio de urgencias de adultos se identificaron Desperdicios "mudas" que están presentes en este servicio del Hospital objeto de estudio. En los siguientes apartados se explica la participación de cada una las "3M´s" en el servicio

11.1. MURI

En el servicio de urgencias de adultos del Hospital objeto de estudio, esta ineficiencia lean es visible a través de la variabilidad de la demanda "MURA"; como se observaba en el ítem de afluencia por Horas del día, la mayor demanda se observa de 7am a 4pm, así:

$$Sobrecarga = \frac{Demanda\ real}{Capacidad\ real} = \frac{96\ pacientes}{37\ pacientes} = 251\%$$

Ecuación 11. Sobrecarga

Durante estas horas el personal de salud del servicio presenta sobrecarga de trabajo, puesto que, para cumplir con los requerimientos de la solicitud del servicio, dado los tiempos de espera esta sobrecarga se refleja en la actividad de Triage y Consulta generando cuello botella y prolongando el tiempo de estadía (área no respiratoria).
Por otro lado, esta sobrecarga se ve reflejada de forma más amplia en el área de urgencias Respiratoria, como principal causa es la curva ascendente de contagio de SARS-COV-2 en la ciudad de Bogotá, como bien se sabe esta es una enfermada a la que cualquier persona es susceptible de contraer.
Por ende, a través del tiempo en que han incrementado los casos, el servicio de urgencias se ha visto impactado en sobrecarga en dos factores principales.

Primer Factor: El incremento de la demanda del servicio por síntomas Covid-19 la cual ha generado hacinamiento en espacio destinado para atención de urgencias creando una mayor dificultad al momento de satisfacer la prestación del servicio.

Segundo Factor: A raíz del hacinamiento existe un mayor riesgo de exposición del virus a personas presentan síntomas respiratorios, pero no tienen conocimiento de su infección con el virus (Covid-19) o poseen afecciones diferentes y al personal de salud que atiende esta área respiratoria; este último grupo, en caso dado de sospecha de Covid-19 por síntomas o por tener un contacto cercano con una persona contagiada del personal de salud debe cumplir un aislamiento obligatorio, generando así una sobrecarga de trabajadores restantes aumentando sus horarios de trabajo.

Estos factores son considerados un problema Lean, dado que estos factores afectan la productividad del servicio y la eficiencia del proceso.

Problema: Incremento de demanda junto con la perdida de Recurso Humano por contagio.

11.2. MURA

El servicio de urgencias de adultos del Hospital objeto de estudio, presenta una elevada demanda por día, por ende, no se sabe con anterioridad el recurso a disponer para la atención de los pacientes a cada uno de los días que compone la semana.

Problema: Recursos Humanos limitados para el servicio de urgencias de adultos en pico de demanda.

Problema: Incorrecta planificación de la servucción en picos de atención.

11.3. MUDAS

En la tabla se especifican las 7 mudas planteadas en la filosofía Lean clasificadas según su existencia.

Nombre Muda	Presente
Transporte	SI
Sobreproducción	SI

Esperas	SI
Defectos	SI
Movimientos	NO
Inventario	NO
Sobre proceso	SI

Tabla 24 Mudas Identificadas

Como se puede observar la mayoría de estás mudas están en presentes en el servicio de urgencias de adultos, desde la actividad registro e ingreso hasta la primera consulta; en los siguientes apartados se describirán su participación en el proceso.

11.3.1.1. Transporte:

Durante los recorridos realizados en el sistema previos a la pandemia se lograron determinar unos problemas caracterizados por la falta de señalización en los recorridos del paciente, es decir, tras ser atendido en alguna actividad el paciente no tenía claro a que sala de espera se debía dirigir por lo que se dirigía a la sala en la que se encontraba anteriormente. Debido a esto se evidenció que existen transportes innecesarios desde salas de espera alejadas hasta el lugar de destino.

El recorrido usual de los pacientes en el sistema se evidencia en el siguiente layout, donde se muestra que el flujo no es el más eficiente y por lo tanto la ocupación de las salas de espera se ve influenciado por el comportamiento del paciente, para mejor visualización ver (anexo 7: https://drive.google.com/drive/folders/1FipskcdYrf-5nqxE8grPCjYC_bi7dhEo?usp=sharing).

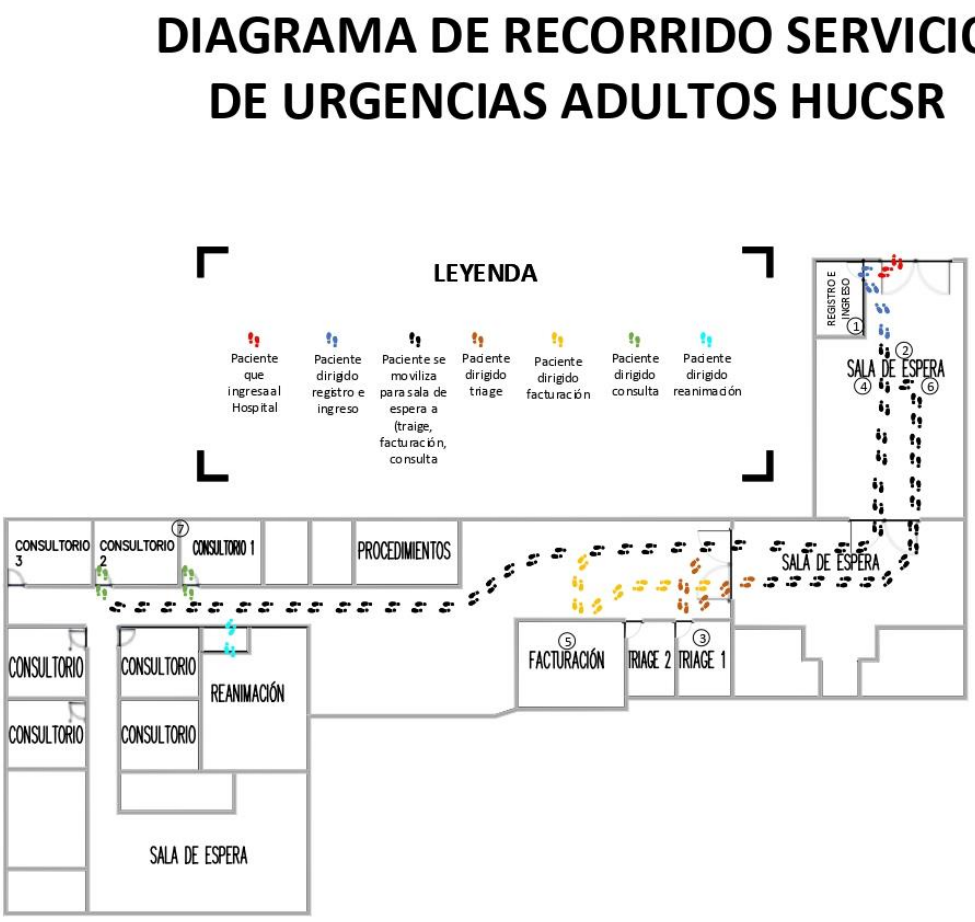


Ilustración 6 Diagrama de recorrido

- **Problema:** Ineficiencia en la señalización de las salas de espera distribuidas en el sistema.

11.3.1.2. Sobre proceso:

Mediante la inspección a la base de datos del servicio de urgencias, se detectaron doble registros.

- **Problema:** Doble registro de pacientes.

11.3.1.3. Esperas

Como se ha evidenciado en cada uno de los aspectos de este trabajo, esta muda es la más persistente en el servicio de urgencias especialmente en tres etapas de

4, de las cuales 2 son con tiempos superiores a 20 minutos y una con menos de 5 minutos de espera.

- **Problema:** Tiempo de espera elevado para ser llamado a Triage.

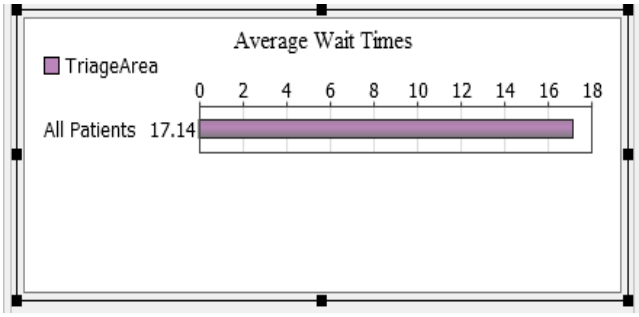


Ilustración 7. Simulación espera a Triage

Como se evidencia en la simulación realizada, el tiempo de espera de los pacientes en el área de Triage representa un valor a evaluar, ya que en existe un tiempo de espera de 17.14 minutos correspondientes a un registro elevado por lo que su actividad es considerada un cuello de botella dentro del sistema

- **Problema:** Tiempo de espera elevado para ser llamado a Consulta.

Como se evidencia en la simulación realizada, el tiempo de espera de los pacientes en el área de Consulta representado en el valor de “Average Milestone to Milestone Times”, el cual representa el tiempo que transcurre desde la actividad de admisión del paciente hasta su inicio en la atención de Primera Consulta, corresponde a un total de 44 minutos en promedio. Este tiempo representa un foco de mejora sin tener en cuenta 25 minutos que corresponden al promedio de tiempo de autorización por parte de las EPS.

11.3.1.4. Defectos

Esta muda se visualiza cuando los pacientes son llamados a consultas y estos no se encuentran en sala porque se retiran del proceso del servicio de urgencias de adultos.

- **Problema:** Retiro de pacientes del servicio de urgencias de adultos.

11.4. Resumen problemas identificados

Problema	3 M	CAUSA	EFECTO
Sobrecarga de esfuerzo en el personal de salud de urgencias	MURI	Incremento en la demanda del servicio del área respiratoria e incremento de casos Covid en personal de salud	Sobrecarga en la distribución de trabajos en el sistema al personal de salud de urgencias. Demoras en la atención del servicio por falta de personal dedicado a la atención en el servicio
Recursos Humanos limitados para el servicio de urgencias de adultos en pico de demanda.	MURA	El servicio de urgencias siempre ha contado con el mismo número de personal a su disposición.	Demoras en la atención del servicio por falta de personal dedicado a la atención en el servicio Falencia de profesionales en capacidad de atender las UCI o de manejar equipos en el servicio
Salas de espera mixtas en el sistema	MUDA	Deficiencias en la planeación del flujo óptimo de los pacientes en el sistema	Ocupación ineficiente de la capacidad de las salas de espera en el sistema y tiempos de recorrido altos
Tiempo de espera elevado para ser llamado a Triage	MUDA	El consultorio de Triage está alejado y no es la barrera de entrada como lo sugiere la Ley	Aumento en los tiempos de espera previos a las actividad
Tiempo de espera elevado para ser llamado a Consulta		No existe una planeación de acuerdo al personal requerido en pico de demanda y un horario de apoyo a consulta	
Retiro de pacientes del		Incapacidad de determinar el estado	

servicio de urgencias de adultos		del paciente dentro del proceso y Elevados tiempos de espera	Percepción de servicio ineficiente hacia el paciente y pérdidas monetarias.

Para un análisis detallado de la estrategia utilizada para la resolución de las causas raíz, se realizó un cuadro resumen con todas las herramientas a utilizar dependiendo el problema y tipo de desperdicio (Anexo 8 : https://drive.google.com/drive/folders/1FipskcdYrf-5nqxE8grPCjYC_bi7dhEo?usp=sharing)

Herramientas de detección de problemas utilizadas (Anexo 9 y 10: https://drive.google.com/drive/folders/1FipskcdYrf-5nqxE8grPCjYC_bi7dhEo?usp=sharing)

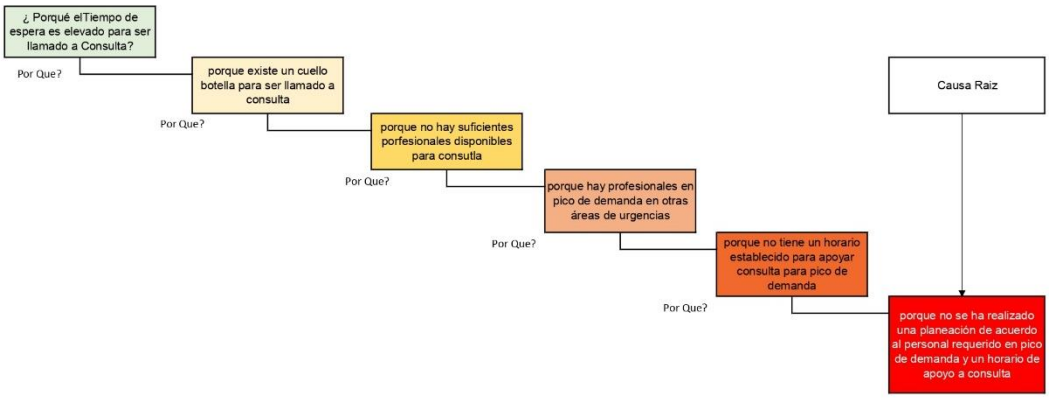


Ilustración 8. 5 por qué tiempo elevado para consulta

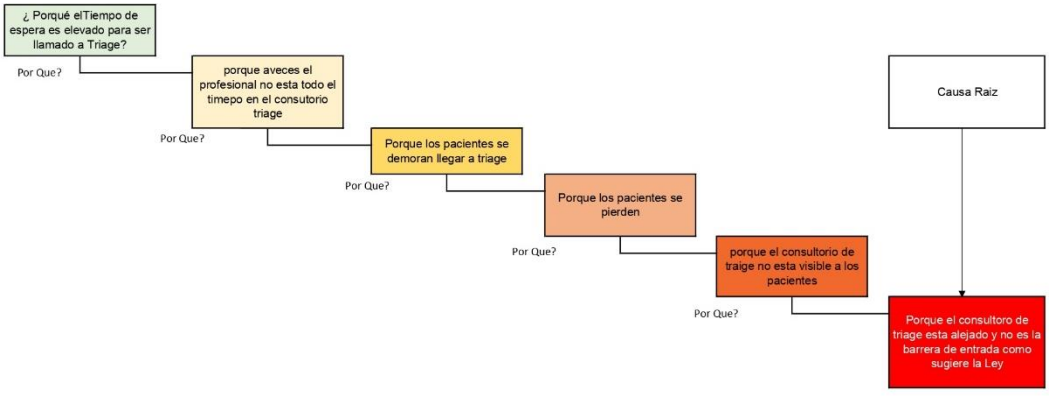


Ilustración 9. 5 Por qué tiempo elevado para Triage

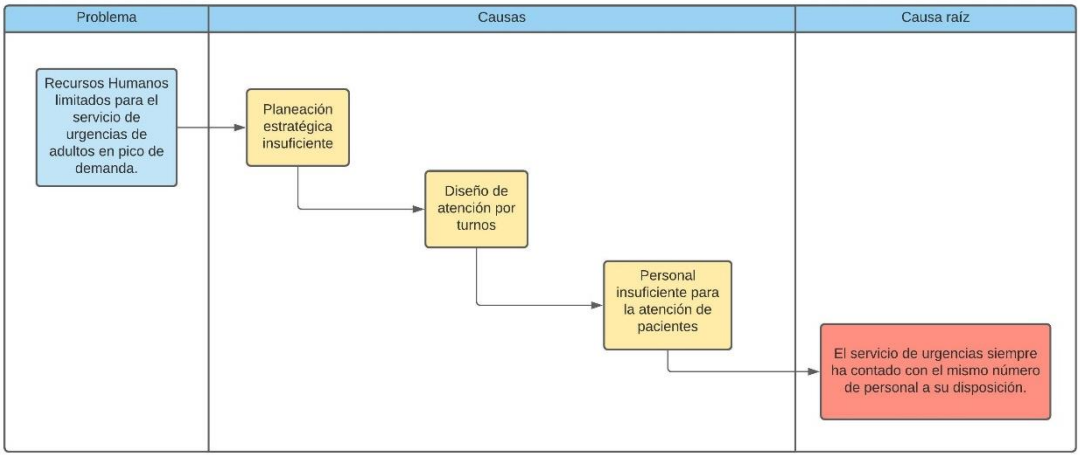


Ilustración 10. Causa raíz recursos humanos limitados

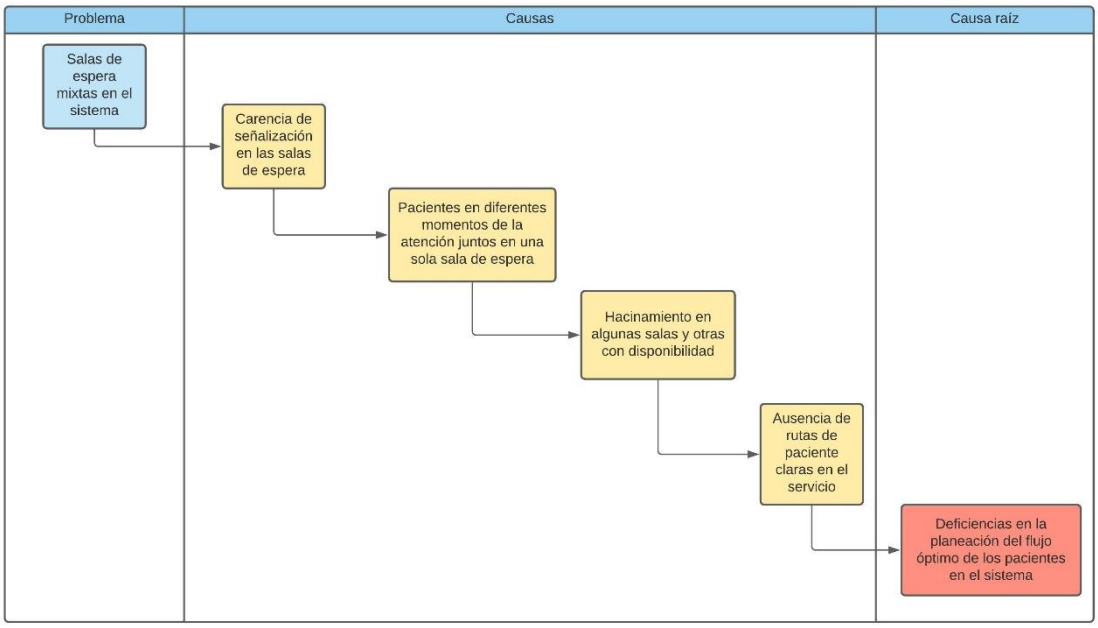


Ilustración 11. Causa raíz salas de espera mixtas

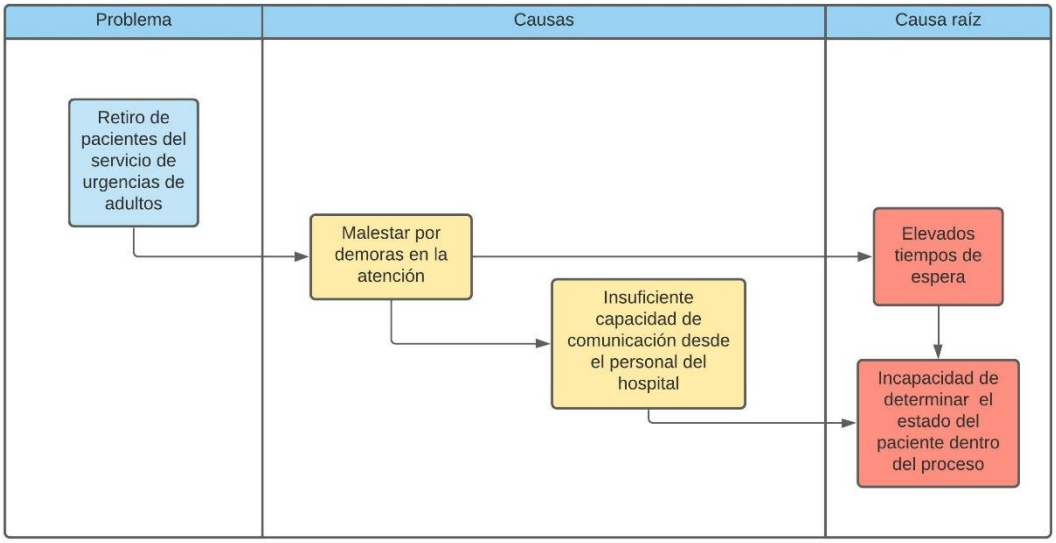


Ilustración 12. Causa raíz retiro de pacientes

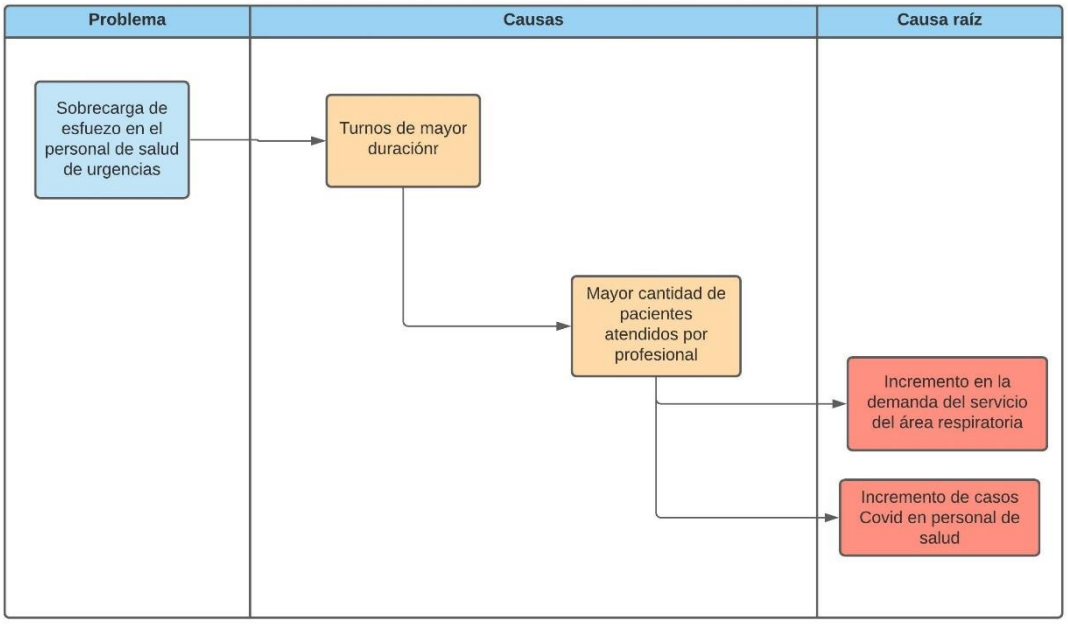


Ilustración 13. Causa raíz sobrecarga de esfuerzo

12. PROPUESTAS DE MEJORA

12.1. CORTO PLAZO

Propuestas clasificadas como aquellas que su costo es bajo o mínimo y representan un impacto importante en soluciones reactivas dentro del sistema. Además, no requieren de la creación de protocolos ni la aprobación de un ente diferente al hospital donde pretenden ser aplicadas.

12.1.1. Propuestas en pandemia

12.1.1.1. Focalización de salas de espera (layout, 5´s)

Un problema detectado en el servicio es el recorrido que los pacientes deben realizar para ir a una ubicación especifica como lo es Facturación, Triage y Consulta, estos desplazamientos afectan directamente el proceso operacional del servicio, puesto que se debe esperar un tiempo prudente de desplazamiento para que la persona que fue llamada a cada dependencia llegue a la ubicación solicitada y en pequeñas proporciones retrasa el llamado de consulta de otros pacientes.

Mediante las herramientas 5´s y reorganización en layout, se propone solución a este problema mediante la distribución de pacientes según su estado de actividad en el proceso; esta idea se fomenta en ubicar la sala de espera más próxima a las ubicaciones concurridas en el servicio de urgencias de adultos. En los siguientes apartados se especifica la cada una de las 5´s y que función tiene en la solución de este problema.

SEIRI (Clasificación)

Se realizó la clasificación de cada una de las salas que hacen parte del servicio de urgencias, en este momento el servicio cuenta con 3 salas de espera como se observa en el layout adjunto.

SEITON (Organizar)

Se asignó a cada sala de espera un nombre correspondiente a la siguiente actividad a realizar para la prestación del servicio, la evaluación y criterio de aplicabilidad se basó en la distancia menos recorrida para el paciente.

SEISO (Limpieza)

Se dará la especificación que cada 2 horas las salas de espera deben ser limpiadas para disminuir el riesgo de propagación de virus SARS-COV-2 por gotas, entre otras infecciones.

SEIKETSU (Control visual)

Mediante el control visual se propone señalizar el servicio de urgencias área respiratoria, para que los pacientes se puedan ubicar fácilmente para direccionarse a la sala de espera correspondiente a la espera de continuidad del proceso. De igual forma se propone asignar un color específico a cada sala de espera, ya que las personas puedan identificar fácilmente la sala de espera correspondiente a la actividad la cual proseguirá, en el siguiente tabal se observa los colores correspondientes a cada actividad y sala de espera.

Actividad	Color
Registro e ingreso	
Triage y sala de espera Triage	
Admisión y sala de espera admisión	
Consulta genera y sala de espera consulta general	

Tabla 25. Control Visual Seiketsu

Con respecto a la señalización, se propone adecuar un layout del servicio de urgencias en cada uno de los espacios donde se realizan las actividades del servicio para que estas personas puedan ubicar de manera remota el siguiente destino para dar continuidad a la etapa del servicio de urgencias de adultos. De otra parte, se pretende adecuar pegatinas en el piso en forma de huellas con el código de colores presentado, para que los pacientes puedan tener una referencia más para que no se pierdan y/o se ubiquen en una sala de espera incorrecta.

En adición a lo propuesto, también se debe adecuar unas pegatinas que puedan adherirse a la manilla de identificación con los colores correspondientes a cada una de las actividades en la cual estuvo, con el objetivo de identificar que las personas estén esperando en el lugar correcto para el llamado a la siguiente actividad.

SHITSUKE (Disciplina y hábito)

Capacitar a los profesionales de salud en esta nueva modalidad de control visual y organización del servicio de urgencias de adultos, de igual forma informar a los pacientes que solicitan el servicio la nueva asignación de salas de espera y colores de identificación.

Layout propuesto.

Dándole la continuidad al proceso de mejora que se viene implementando a través de las herramientas anteriormente mencionadas, se propone el siguiente layout, cuyo propósito es generar un flujo guiado en el cambio de orden de las salas de espera llevando al paciente lo más cerca posible a la siguiente etapa inmediata del proceso con los beneficios que se expresan más adelante.

En el siguiente gráfico se presenta el layout propuesto respecto a la nomenclatura de sala de esperas y el nuevo recorrido que realiza el paciente a través de la infraestructura, de igual forma para mejor visualización se puede ver (Anexo 11: https://drive.google.com/drive/folders/1FipskcdYrf-5nqxE8grPCjYC_bi7dhEo?usp=sharing).

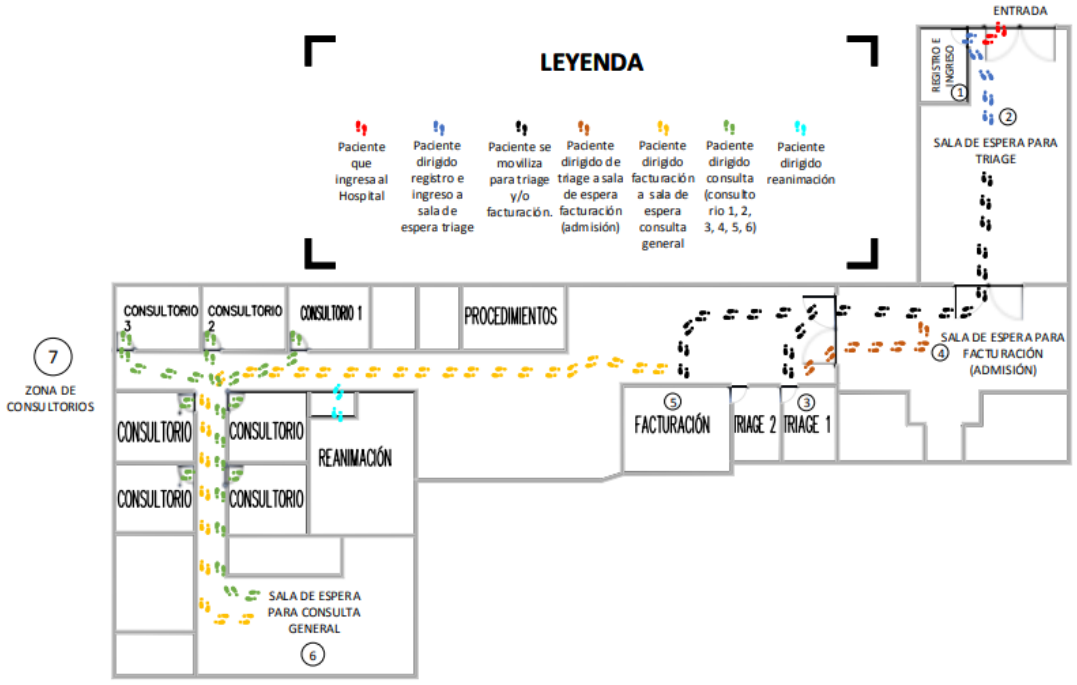


Ilustración 14. Layout propuesto

Beneficios

- Menor tiempo de recorrido de los pacientes hacia los diferentes consultorios y espacios designados para la atención del paciente en el servicio de urgencias.
- Mejor identificación de pacientes con respecto a la etapa que están esperando para ser llamados.
- Menor hacinamiento en las salas de espera, lo que en parte reduciría el riesgo de transmisión del nuevo coronavirus SARS-COV-2 entre pacientes y servidores de la salud.
- Mayor identificación visual de las diferentes actividades/etapas del servicio de urgencias.
- El recorrido se realizaría de forma lineal por cada uno de los espacios designados para la atención del paciente hasta finalizar en consulta general.

12.1.1.2. Organización de recursos de mano de obra

A partir de una organización estructurada y reactiva relacionada con la demanda que ingresa en el servicio, existen una gran cantidad de mejoras tales como la disminución en el tiempo de atención. En un hospital en Fusagasugá se logró obtener a partir de esta reorganización los siguientes resultados; teniendo en cuenta

que el tiempo que se está analizando esta correlacionado con el alcance del presente proyecto, es decir, solo se tiene en cuenta el sistema hasta la primera consulta de un paciente:

Servicio	Estado previo	Estado tras mejoras	Porcentaje de mejora
Urgencias Triage 1	40 minutos	Inmediato	100%
Urgencias Triage 2	110 minutos	49 minutos	55%
Urgencias Triage 3	140 minutos	95 minutos	32%

Tabla 26. Tabla ejemplo de mejora
Fuente: (Guarin Penagos & Palomino Baquero, 2012)

A partir de esto "Se puede evidenciar que, posterior a las mejoras realizadas a través de la metodología TQM combinadas con otros conocimientos de desarrollos de la gestión de procesos, se presentan mejoras significativas en los tiempos de atención, tanto individuales (por procedimientos) como en conjunto (cadena critica)." (Guarin Penagos & Palomino Baquero, 2012)

Ahora pues como fue previamente expuesto dentro del sistema evaluado, la actividad que representa el cuello de botella dentro del servicio corresponde a la consulta ya que esta puede recibir y/o atender la menor cantidad de pacientes a diario. Partiendo de esta hipótesis se realizó una identificación del número de profesionales que deben estar a cargo de la operación, existen una serie de características que rodean al sistema actualmente:

- Existe una distribución de profesionales donde se divide la operación en tres turnos entre semana y dos los fines de semana.
- El número de profesionales que trabajan en esta actividad es de tres doctores o médicos generales por turno.
- Se dispone de un total de 6 consultorios dentro del sistema.

A partir de esto se logró determinar que en relación con la atención durante los meses de abril y mayo el número de profesionales era suficiente para atender la demanda en ese periodo de tiempo. Para este cálculo se utilizaron la fórmula de

identificación del Takt time de la actividad y el número de trabajadores que debe tener la actividad para su correcto funcionamiento de la siguiente manera:

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible\ para\ el\ trabajo}{\#\ de\ pacientes\ atendidos\ diariamente}$$

Ecuación 12. Takt Time

Donde el tiempo de trabajo disponible corresponde al servicio 24 horas y el número de pacientes corresponde a la cantidad de personas que pueden ingresar a la actividad considerando que existe una tasa de deserción del sistema del 37% relacionada a la tercerización de los pacientes de Triage 4 y 5 junto con algunos casos de retiros voluntarios durante el proceso obteniendo el siguiente resultado:

$$Takt\ time = \frac{1440\ minutos}{95\ pacientes} = 15{,}15\ {}^{minutos}/_{paciente}$$

Para calcular la cantidad de profesionales que deben estar desarrollando la actividad de atención de urgencias, para el caso de estudio la atención de aquellos pacientes calificados como triage 1,2 y 3. Deben cumplir para su óptimo funcionamiento una correlación el tiempo de ciclo de la actividad y el Takt time previamente calculado de la siguiente manera:

$$\#\ de\ profesionales = \frac{Tiempo\ de\ ciclo\ de\ la\ actividad}{takt\ time}$$

De acuerdo con lo anterior la cantidad de profesionales que se debían destinar para la actividad correspondía con el número de profesionales que se desempeñaban en ese momento sin embargo estos profesionales actualmente no se dedican a únicamente esta actividad, sino que rotan en área de observación, revaloraciones y otras actividades relacionadas al servicio de urgencias.

$$\#\ de\ profesionales = \frac{50}{15{,}15} = 3{,}3\ profesionales$$

A partir de este cálculo, la cantidad de profesionales que se deben destinar únicamente a la actividad de atención en primera consulta es de 3 profesionales junto con un profesional adicional que supla el 0,3 restante y si tenga la posibilidad de rotar en otras actividades que se relacionen al servicio de urgencias

Pero mediante los pronósticos de la demanda se logró determinar que existiría una variación de la demanda a través del tiempo importante, esta demanda fue adaptada en dos casos cuando la tendencia se comportaba lineal y exponencialmente. Para determinar el número de profesionales que se debían destinar para cumplir con una atención óptima en el mes de agosto se realizó el cálculo anteriormente referenciado obteniendo los siguientes resultados.

- **CASO 1**

Las características de este caso se basan en un análisis de un pronóstico de la demanda a partir del uso de la técnica de tendencia lineal, para lo cual hasta el mes de agosto existiría se propone la atención de 4164 personas en el sistema, para lo cual el sistema se comportaría de la siguiente manera.

Variable	Valor
Demanda mensual	4164
Demanda diaria	139
Demanda diaria atendida	88
Takt time	16,36
Tiempo de ciclo	50
Número de profesionales necesarios	3,05

Tabla 27. Profesionales necesarios Caso 1

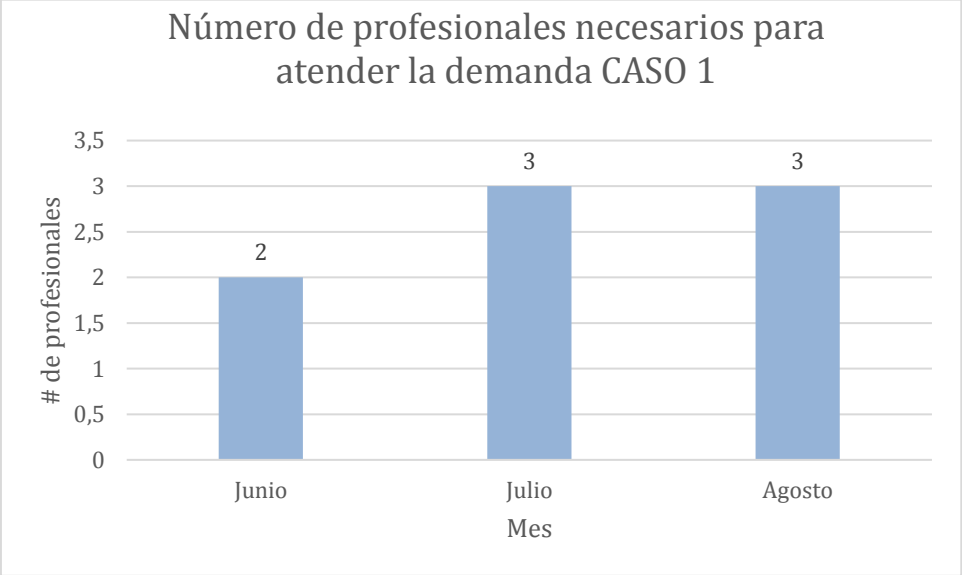


Ilustración 15. Profesionales necesarios vs Tiempo Caso 1

Al tener la demanda un incremento bajo y desacelerado se puede mantener la capacidad instalada actual del servicio sin afectar la tasa de atención ni aumentar los tiempos de espera en el sistema. Además, su evolución en el tiempo puede prever que durante los 3 meses siguientes se dispondrá del total de la capacidad necesaria para la atención.

- **CASO 2**

Las características de este caso se basan en un análisis de un pronóstico de la demanda a partir del uso de la técnica de tendencia exponencial, para lo cual hasta el mes de agosto existiría se propone la atención de 8654 personas en el sistema, para lo cual el sistema se comportaría de la siguiente manera.

Variable	Valor
Demanda mensual	8654
Demanda diaria	289
Demanda diaria atendida	183
Takt time	7,86
Tiempo de ciclo	50
Número de profesionales necesarios	6,35

Tabla 28. Profesionales necesarios Caso 2

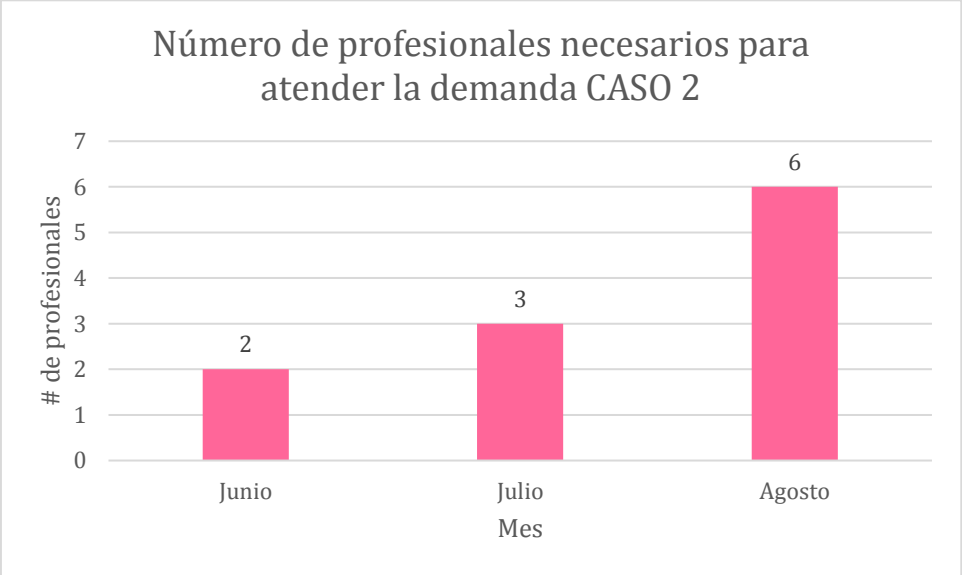


Ilustración 16.Profesionales necesarios vs Tiempo Caso 2

Como bien se puede evidenciar, la necesidad de profesionales irá creciendo de manera exponencial, tal como lo hace la demanda. Por lo tanto, con el fin de adaptarse a la situación se recomienda que se realice una comparación entre la demanda real durante los meses de junio y julio con la demanda pronosticada y a partir de esta comparación se pueden tomar las decisiones con relación al escenario más probable.

Además, con lo evidenciado anteriormente se puede tener un plan de atención en el servicio conociendo que a partir de los datos históricos el pico de atención corresponde al espacio de tiempo comprendido entre 7:00 am y 9:00 pm, horario en el que se atiende el aproximadamente el 80% de los pacientes, el cual consta de la siguiente distribución:

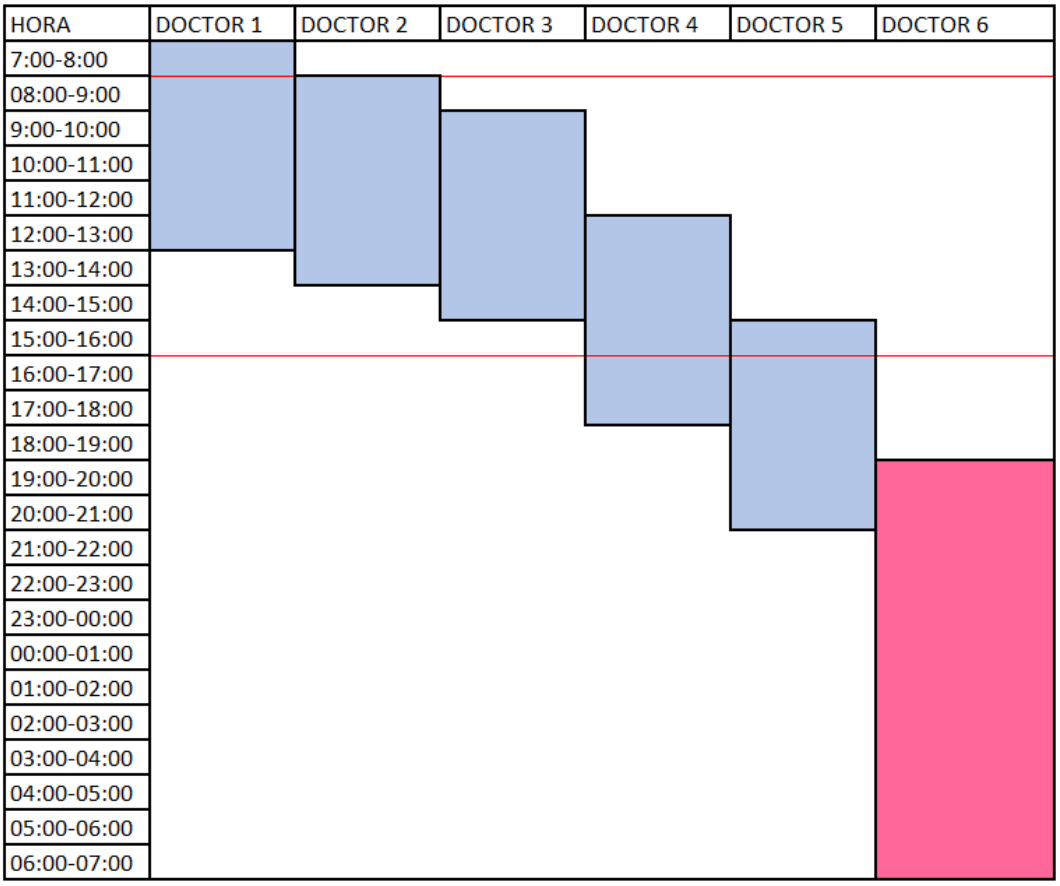


Ilustración 17. Horario de trabajo propuesto.

La distribución de los horarios presenta una concentración de profesionales alta entre el rango de mayor demanda garantizando siempre al menos 2 doctores destinados a las revisiones de cada uno de los pacientes.

Beneficios:

- Ajustar el número de profesionales a partir de la propuesta realizada y del comportamiento que se evidencie en la demanda del servicio, buscando que el número de profesionales contratados logren una adaptación en el servicio y exploten el nivel de atención al máximo con el fin de evitar tiempos de espera que aumenten los contagios dentro de la organización.
- Adaptar un sistema Pull el cuál reaccione a la demanda mediante el análisis diario de su comportamiento ya que esta no se puede controlar de manera efectiva para sostener un sistema de tipo push.
- Lograr una distribución efectiva de profesionales por turno y por horario, adaptándose a la distribución de la demanda por días y horas en el servicio en cada uno de los casos de crecimiento ya sea lineal o exponencial.

12.1.2. Propuestas post pandemia

12.1.2.1. Organización del recurso humano

Como fue referenciado anteriormente, la reorganización de la carga de trabajo en los procesos hospitalarios representa una mejora sustancial e importante. Ahora pues como fue previamente expuesto dentro del sistema evaluado, la actividad que representa el cuello de botella dentro del servicio corresponde a la consulta ya que esta puede recibir y/o atender la menor cantidad de pacientes a diario. Partiendo de esta hipótesis se realizó una identificación del número de profesionales que deben estar a cargo de la operación, existen una serie de características que rodean al sistema actualmente:

- Existe una distribución de profesionales donde se dividen la operación en tres turnos entre semana y dos los fines de semana.
- El número de profesionales que trabajan en esta actividad es de tres doctores o médicos generales.
- Se dispone de un total de 6 consultorios dentro del sistema.

Para el cálculo de profesionales necesarios para la atención se realizó una proyección del número de consultas promedio a partir de un análisis histórico de la atención con la totalidad de 12 meses las cuales arrojo un pronóstico de regresión lineal para los periodos posteriores a la pandemia. Dado que la situación de

pandemia modifica estos datos se dispondrá de esta información para un escenario hipotético post pandemia.

En la siguiente imagen se observa la proyección y para el cálculo del rango de proyección de consultas realizadas se hizo a través del MAPE, desviación porcentual absoluta media, cuyo propósito es la evaluación del pronóstico y permitir la elección del modelo de tendencia que más se ajuste al histórico el cual arrojó un valor del 3,15%

X	Día	DEMANDA HISTORICA ENTRE SEMANDA	B	M	DEMANDA PROYECTADA	ERROR	ERROS ABS	%ERROR
1	Ene	3509	3597	-26,064	3571	61,936	61,936	1,8%
2	Feb	3642	3597	-26,064	3545	-97,128	97,128	2,7%
3	Mar	3710	3597	-26,064	3519	-191,192	191,192	5,2%
4	Abr	3532	3597	-26,064	3493	-39,256	39,256	1,1%
5	May	3437	3597	-26,064	3467	29,68	29,68	0,9%
6	Jun	3154	3597	-26,064	3441	286,616	286,616	9,1%
7	Jul	3435	3597	-26,064	3415	-20,448	20,448	0,6%
8	Ago	3345	3597	-26,064	3388	43,488	43,488	1,3%
9	Sep	3480	3597	-26,064	3362	-117,576	117,576	3,4%
10	Oct	3318	3597	-26,064	3336	18,36	18,36	0,6%
11	Nov	3076	3597	-26,064	3310	234,296	234,296	7,6%
12	Dic	3224	3597	-26,064	3284	60,232	60,232	1,9%
13	Ene	3478	3597	-26,064	3258	-219,832	219,832	6,3%
14	Feb	3295	3597	-26,064	3232	-62,896	62,896	1,9%
15	Mar		3597	-26,064	3206			3,15%
16	Abr		3597	-26,064	3180			
17	May		3597	-26,064	3154			
18	Jun		3597	-26,064	3128			
19	Jul		3597	-26,064	3102			
20	Ago		3597	-26,064	3076			
21	Sep		3597	-26,064	3050			
22	Oct		3597	-26,064	3024			
23	Nov		3597	-26,064	2998			
24	Dic		3597	-26,064	2971			

Tabla 29. Proyección de la demanda post pandemia

De esta proyección se obtuvo un rango estadístico en los que se pueden alojar la cantidad de pacientes que acudirían al servicio y se les haría una evaluación en consulta, aplicando la fórmula de Takt time se obtiene

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible\ para\ el\ trabajo}{\#\ de\ pacientes\ atendidos\ diariamente}$$

Ecuación 13. Takt Time

RANGO DE ATENCIÓN EN EL SERVICIO POST PANDEMIA		
Demanda mensual	4061	3887
Demanda diaria	136	130
Demanda semanal	1016	972
Demanda atendida diaria	86	82
Takt Time	16,74418605	17,56097561
Cycle Time	46,76	46,76
# de doctores por turno	2,792611111	2,662722222

Tabla 30. Doctores necesarios

A través de la proyección se realizó una aproximación de la demanda atendida diaria en el servicio y manteniendo el cálculo de la estancia promedio de un paciente entre la espera a ser atendido y su atención en consulta se sugiere que exista un total de 3 doctores disponiendo 2 únicamente para la atención de primera consulta y uno tercero que sea reactivo dependiendo de la demanda que acuda al servicio.
Con el fin de realizar una planificación de horarios de trabajo se propone la siguiente distribución donde se manejan 2 doctores disponibles en los turnos de mañana y tarde junto con 1 doctor adicional dentro del horario que corresponde al pico de atención en el servicio. Finalmente, un doctor que tenga la capacidad de atender en el turno de la noche donde el tráfico de pacientes disminuye notablemente

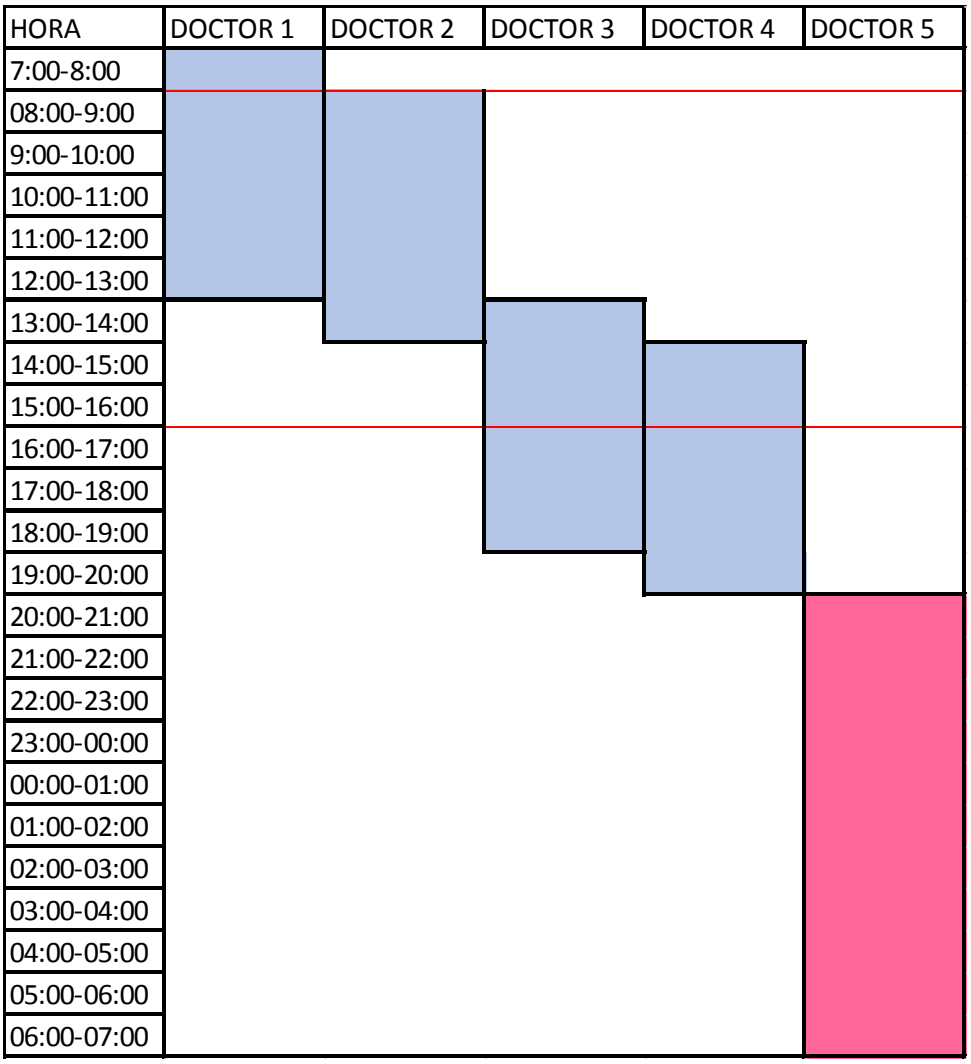


Ilustración 18. Horario post pandemia

12.1.2.2. Otras propuestas a corto plazo

- Realizar un mantenimiento programado dentro del servicio a partir de las herramientas de Total Production Management de tal manera que se dispongan de los equipos de manera eficiente, no significa que estén en mal estado, sin embargo, con la finalidad de prever eventos adversos que afecten de manera negativa la institución, además de prolongar esperas del paciente y realizar sobreuso de los dispositivos disponibles.
- Subdividir los consultorios médicos para la atención de cada uno de los triages, disponiéndolos de tal manera que se distribuyan de acuerdo con la relación de entrada de pacientes al sistema.

12.2. LARGO PLAZO

Propuestas que requieren estudio de riesgos dónde se detallen de manera más específica de las variables, concepto clínico de validación y un estudio económico que pueden intervenir en su implementación representando una inversión a realizar por parte del hospital donde pretenden ser aplicadas.

12.2.1. Propuestas en pandemia

12.2.1.1. Triage respiratorio - Área respiratoria

De acuerdo con la situación actual que se presenta en el sistema de salud por cuenta de la pandemia SARS-COV-2 se propone la siguiente calificación de Triage como sistema de flujo de pacientes a corto y mediano plazo y que puede ser tenido en consideración ante futuros eventos SARS o en temporadas de alto volumen de enfermedades respiratorias.

La creación de esta propuesta se basa en la publicación de protocolos para la atención de pacientes SARS-COV-2 por parte del Ministerio de Salud de España, de igual forma basados en la publicación OMS/OPS (Organización Mundial de la Salud / Organización Panamericana de la Salud) respecto al manual de implementación de sistema Triage en cuartos de urgencias junto con el protocolo emitido para Triage de enfermería por el Ministerio de Salud de Argentina.

El Hospital objeto de estudio, en el área respiratoria del servicio de urgencias de adultos, está aplicando la clasificación de Triage tradicional como lo establece el Ministerio de Salud de Colombia en el decreto 5596 de 2015, en la siguiente gráfica se especifica.

Ilustración 19. Valoración Triage Min Salud

Junto con lo referido, el Hospital objeto de estudio, en el servicio de urgencias, solo presta atención de consulta general a los triages 1, 2 y 3, esto como estrategia para descongestionar el servicio, puesto que un poco más del 70% de los pacientes no presentan una “urgencia” vital.

El Triage respiratorio permitiría generar un filtro específico para el ingreso al servicio de urgencias de los pacientes que lo solicitan por sospecha de contagio de Covid-19, de igual forma se enfocaría especialmente la atención primaria de aquellos pacientes que dadas sus condiciones clínicas y vitales puedan poner en riesgo su vida.

Objetivos

Como lo especifica la OMS/OPS, su característica base más importante es priorizar la atención del paciente con base a su sintomatología, signos vitales y comorbilidades definiendo inmediatamente el proceso y/o procedimiento a seguir (Gomes Josep, Ramon Pilar, 2010).

Alcance

Los alcances de este modelo permiten en gran medida disminuir el riesgo de contagio en las IPS, que es un problema evidente actualmente dada la congestión

del sistema por la creciente demanda de pacientes en el área respiratoria del Hospital objeto de estudio De igual forma este modelo permite regular la demanda además de reducir la carga laboral del servicio de urgencias (Gomes Josep, Ramon Pilar, 2010)**.**

Justificación

Este modelo se plantea como una solución alternativa a la creciente demanda del servicio de urgencia en área respiratoria Hospital objeto de estudio por cuenta de la creciente curva de contagios SARS-COV-2 en la ciudad de Bogotá. De igual forma, permite que la atención al paciente sea centrada en sus comorbilidades y síntomas respiratorios, por lo que, los pacientes con alta probabilidad de empeorar su diagnóstico inicial puedan ser atendidos rápidamente, satisfaciendo las necesidades clínicas del paciente y mejorar la percepción del servicio de urgencias de adultos.

A su vez, este sistema garantiza una rápida atención del paciente y la disminución del tiempo de estadía en el servicio de atención primaria, en adición se reducirá notablemente el hacinamiento de pacientes en la etapa de espera a primera consulta general, dando como resultado la disminución el riesgo de contagio a pacientes que presentan síntomas respiratorios no asociados con el virus SARS-COV-2 y a profesionales de la salud que están en atención de urgencias.

En consecuencia, al disminuir el riesgo de contagio al personal de salud, se generará un concepto de confianza hacia los trabajadores reflejándose en la disminución del índice de renuncias en el servicio de urgencias área respiratoria.

Por otra parte, esta propuesta gira entorno a la seguridad del paciente en concordancia con los objetivos de la filosofía Lean Healthcare, la cual especifica que la IPS que la aplique pretende garantizar la seguridad del paciente y de los profesionales en salud (Adalid, 2015). A raíz de esto disminuiría la probabilidad de muerte y/o complicaciones clínicas del paciente por tiempos de espera elevados y riesgo de contagio entre servidores de la salud.

Clasificación Triage Respiratorio Hospital objeto de estudio

- **Clasificación Triage respiratorio propuesta 1**

En esta propuesta se basa en la agrupación de los triages tradicionales emitidos en el Decreto 5596 de 2015 asignando una clasificación cualitativa por medio de estos los siguientes calificativos, Severo, moderado y leve. Para la correlación de los triages tradicionales versus lo triages respiratorios se propone de la siguiente forma.

Clasificación de Triage 1: Severo

Clasificación de Triage 2: Moderado
Clasificación de Triage 3,4 y 5: leve
Mediante la herramienta andón de Lean Manufacturing, se asigna una distribución de colores para la nueva clasificación de Triage, en la siguiente tabla de colores se especifica la nueva distribución; el propósito de esta herramienta es adaptarla al Triage para que se genere una detección rápida de los pacientes con relación a la condición clínica con la que ingresa en el servicio, permitiendo estandarizar el proceso buscando atender al paciente cuando lo necesita y como lo necesita.

CLASIFICACIÓN	CRITERIO	TRIAGE DECRETO 5596 DE 2015
SEVERO	• Requiere atención inmediata. La condición clínica del paciente representa un riesgo vital y necesita maniobras de reanimación por su compromiso ventilatorio, respiratorio, hemodinámico o neurológico, perdida de miembro u órgano u otras condiciones que por norma exijan atención inmediata (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).	1
MODERADO	• La condición clínica del paciente puede evolucionar hacia un rápido deterioro o a su muerte, o incrementar el riesgo para la pérdida de un miembro u órgano, por lo tanto, requiere una atención que no debe superar los treinta (30) minutos. La presencia de un dolor extremo de acuerdo con el sistema de clasificación usado debe ser considerada como un criterio dentro de esta categoría(Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).	2
LEVE	• Aquellos pacientes que necesitan un examen complementario o un tratamiento rápido, dado que se encuentran estables desde el punto de vista fisiológico aunque su situación puede empeorar si no se actúa (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). • Paciente presenta condiciones médicas que no comprometen su estado general, ni representan un riesgo evidente para la vida o pérdida de miembro u órgano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). • Paciente presenta una condición clínica relacionada con problemas agudos o crónicos sin evidencia de deterioro que comprometa el estado general de paciente y no representa un riesgo evidente para la vida o la funcionalidad de miembro u órgano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).	3,4 Y 5

Tabla 31. Clasificación Triage

Para los pacientes clasificados como Triage leve, se realizará la toma de muestra respectiva en dado caso que sea necesario, si no de lo contrario será remitido a asilamiento domiciliario junto a consulta externa o prioritaria con su EPS.

- **Clasificación Triage respiratorio Propuesta 2**

Índice CRB-65

Basado en el índice de gravedad mediante parámetros clínicos de BTS (British Thoracic Society), la OMS/OPS especifica que esta herramienta nombrada CRB-65 puede considerarse como apoyo a la toma de decisiones en el área de urgencias para las personas mayores o iguales de 65 años. En la siguiente Tabla se evidencia los criterios de factores clínicos a tener en cuenta para asignar un puntaje y posterior se observa su interpretación como sugiere el BTS y OMS/OPS (Gomes Josep, Ramon Pilar, 2010).

Factores Clínicos	Puntos
Confusión	1
Frecuencia respiratoria ≥ 30 respiraciones por minuto	1
Presión arterial sistólica < 90 mm Hg o Presión arterial diastólica ≤ 60 mm Hg	1
Edad ≥ 65 años	1
Total	Máx. 4

Tabla 32. Factores Clínicos de riesgo

Índice CRB-65	Puntos	Recomendación
0	1	Bajo riesgo de muerte; usualmente no requiere Hospitalización
1	1	Riesgo Incrementado de Muerte; considerar Hospitalización
2	1	
3 y 4	1	Alto riesgo de muerte; Hospitalización

		urgente o consideración de UCII o UCI

Tabla 33. Calificación por Índice CRB-65

Dado este índice, se introduce como un criterio de clasificación en la propuesta de Nuevo Triage Respiratorio Hospitalario de esta forma, asignar una clasificación en base a este cálculo y determinar atención priorizada en la ruta de atención a pacientes en área respiratoria incluyendo un apartado de puntuación para comorbilidades que represente un factor de riesgo para su evolución critica clínica por Covid-19 (sugerencia hecha por los autores de este proyecto).

Como bien es conocido, la OMS dispone la mayor cantidad de investigaciones sobre el virus del Covid-19 y a partir de estas ha logrado identificar que existen una serie de afecciones que representan un aumento en la probabilidad de infección del virus. Este tipo de enfermedades se identifican como afecciones subyacentes que hacen al paciente susceptible de infección, además pueden ser utilizadas como herramientas de fácil detección e identificación de casos sospechosos de Covid-19.

i. ASMA
ii. ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR
iii. FIBROSIS QUÍSTICO
iv. HIPERTENSIÓN O PRESIÓN ARTERIAL ALTA
v. PERSONAS INMUNO-DEPRIMIDAS
vi. ENFERMEDAD HEPÁTICA
vii. EMBARAZO
viii. FIBROSIS PULMONAR
ix. TALASEMIA
x. DIABETES TIPO I Y II
xi. CÁNCER
xii. EPOC
xiii. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA
xiv. OBESIDAD (INDICE >= 30)
xv. INSUFICIENCIA CARDIACA
xvi. ENFERMEDAD DE LA ARTERIA CORONARIA
xvii. MIOCARDIOPATIAS
xviii. ENFERMEDAD DE CELULAS FALSIFORMES

En base a estas consideraciones la puntuación e interpretación propuesta es la siguiente.

Factores Clínicos	Puntos
Confusión	1
Frecuencia respiratoria ≥ 30 respiraciones por minuto	1
Presión arterial sistólica < 90 mm Hg o Presión arterial diastólica ≤ 60 mm Hg	1
Edad ≥ 65 años	1
Comorbilidades referenciadas	1
Total	**Máx. 5**

Tabla 34. Factores Clínicos de riesgo propuestos

Índice CRB-65	Puntos	Recomendación
0	1	Bajo riesgo de muerte; usualmente no requiere Hospitalización
1	1	Riesgo Incrementado de Muerte; considerar Hospitalización
2	1	
3, 4 y 5	1	Alto riesgo de muerte; Hospitalización urgente o consideración de UCII o UCI

Tabla 35. Calificación por Índice CRB-65 propuesto

De esta forma la calificación del Nuevo Triage Respiratorio Hospitalario junto con el criterio adjuntado se estructura de la siguiente forma.

CLASIFICACIÓN	GRAVEDAD	PUNTUACIÓN CRB-65	COMORBOLIDADES	SINTOMATOLOGÍA	CONDUCTA A SEGUIR
SEVERO	(Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020) • PERSONAS EN PARO CARDIO RESPIRATORIO. • PERSONAS CON Y SIN COMORBOLIDADES IMPORTANTES, SATURACIÓN, FRECUENCIA RESPIRATORIA Y SIGNOS VITALES ANORMALES SEGÚN RANGO DE EDAD, POSIBLE NEUMONIA SEVERA.	(Gomes Josep, Ramon Pilar, 2010) 3,4 Y 5	• ASMA • ENFERMEDAD CEREBRO-VASCULAR • FIBROSIS QUÍSTICO • HIPERTENSIÓN O PRESIÓN ARTERIAL ALTA • PERSONAS INMUNO-DEPRIMIDAS • ENFERMEDAD EPÁTICA • EMBARAZO • FIBROSIS PULMONAR • TALASEMIA • DIABETES TIPO I Y II • CÁNCER • EPOC • ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA • OBESIDAD (INDICE >= 30) • INSUFICIENCIA CARDIACA • ENFERMEDAD DE LA ARTERIA CORONARIA • MIOCARDIOPATIAS • ENFERMEDAD DE CELULAS FALSIFORMES	• APNEA • DISNEA • TAQUIPNEA • TATICARDIA • BRADICARDIA • HIPERTEMIA • HIPERTENSIÓN O HIPOTENSIÓN • VOMITOS • DIARREA (Ministerio de Salud de Argentina, 2020)	**DECISIÓN DEL PERSONAL DE SALUD EN TRIAGE**
MODERADO	(Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020) • PERSONAS CON Y SIN COMORBOLIDADES IMPORTANTES, SATURACIÓN, FRECUENCIA RESPIRATORIA Y SIGNOS VITALES ANORMALES SEGÚN RANGO DE EDAD,POSIBLE NEUMONIA LEVE. • PERSONAS CON INFECCIÓN RESPIRATORIA QUE REQUIERAN INGRESO HOSPITALARIO.	(Gomes Josep, Ramon Pilar, 2010) 1,2	• ASMA • ENFERMEDAD CEREBRO-VASCULAR • FIBROSIS QUÍSTICO • HIPERTENSIÓN O PRESIÓN ARTERIAL ALTA • PERSONAS INMUNO-DEPRIMIDAS • ENFERMEDAD EPÁTICA • EMBARAZO • FIBROSIS PULMONAR • TALASEMIA • DIABETES TIPO I Y II • CÁNCER • EPOC • ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA • OBESIDAD (INDICE >= 30) • INSUFICIENCIA CARDIACA • ENFERMEDAD DE LA ARTERIA CORONARIA • MIOCARDIOPATIAS • ENFERMEDAD DE CELULAS FALSIFORMES	• DISNEA LEVE • HIPERTEMIA • TOS • ARDOR DE GARGANTA • VOMITOS • DIARREA • DEBILIDAD • RESPIRACIÓN EN TIRAJE (Ministerio de Salud de Argentina, 2020	**DECISIÓN DEL PERSONAL DE SALUD EN TRIAGE**
LEVE	(Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020) • PERSONAS SIN COMORBOLIDADES IMPORTANTES, SATURACIÓN, FRECUENCIA RESPIRATORIA Y SIGNOS VITALES NORMAL SEGÚN RANGO DE EDAD, POSIBLE NEUMONIA LEVE.	(Gomes Josep, Ramon Pilar, 2010) 0	N/A	• HIPERTEMIA • TOS • ARDOR DE GARGANTA • RINORREA (Ministerio de Salud de Argentina, 2020	**ATENCIÓN DOMICILIARIA PRUEBA COVID EPS**

Tabla 36. Clasificación Triage Propuesto

Beneficios

La implementación de este Triage reduciría el 35% de hacinamiento en el servicio de urgencias, puesto que la mayor demanda del servicio se observa en el Triage 3, que para esta propuesta va ser parte del Triage leve, de esta forma permitiría focalizarse en aquellas personas que su estado clínico tiene probabilidad de empeorar, siendo así un sistema más eficiente operacionalmente, disminuyendo tiempos de esperas, sobrecostos por procedimientos no necesarios y disminuyendo el riego de contagio entre colaboradores de la Salud del Hospital objeto de estudio.

12.2.1.2. Otras propuestas a largo plazo

- Implementación de un puesto de trabajo adicional de médico móvil elegido a través de una reubicación en el hospital. Este profesional estará en función de atender pacientes cuyo registro para Triage de tipo severo haya superado los 20 minutos. Su propósito es realizar una valoración previa dónde monitoreé al paciente, agilice su diagnóstico y descongestione el sistema.
- Crear manuales de actividad para que la persona que se encuentre en el espacio tenga total control sobre los sistemas y las metodologías del puesto. Con esto se implementaría un sistema de respuesta rápida en cualquier puesto que sea necesario, además se tendría mayor capacidad de profesionales que estén en función de la atención en camas UCI y ventiladores.

12.2.2. Propuestas post pandemia

12.2.2.1. Nuevo Triage.

Clasificación Nuevo Triage Hospitalario

En esta propuesta se basa en la agrupación de los triages tradicionales emitidos en el decreto 5596 de 2015 asignando una clasificación cualitativa por medio de estos los siguientes calificativos, Severo, moderado y leve. Para la correlación de los triages tradicionales versus lo triages respiratorios se propone de la siguiente forma.

Clasificación de Triage 1: Severo

Clasificación de Triage 2: Moderado

Clasificación de Triage 3,4 y 5: leve

Mediante la herramienta andón de Lean Manufacturing, se asigna una distribución de colores para la nueva clasificación de Triage, en la siguiente tabla de colores se especifica la nueva distribución.

CLASIFICACIÓN	CRITERIO	TRIAGE DECRETO 5596 DE 2015
SEVERO	• Requiere atención inmediata. La condición clínica del paciente representa un riesgo vital y necesita maniobras de reanimación por su compromiso ventilatorio, respiratorio, hemodinámico o neurológico, perdida de miembro u órgano u otras condiciones que por norma exijan atención inmediata (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).	1
MODERADO	• La condición clínica del paciente puede evolucionar hacia un rápido deterioro o a su muerte, o incrementar el riesgo para la pérdida de un miembro u órgano, por lo tanto, requiere una atención que no debe superar los treinta (30) minutos. La presencia de un dolor extremo de acuerdo con el sistema de clasificación usado debe ser considerada como un criterio dentro de esta categoría(Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).	2
LEVE	• Aquellos pacientes que necesitan un examen complementario o un tratamiento rápido, dado que se encuentran estables desde el punto de vista fisiológico aunque su situación puede empeorar si no se actúa (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). • Paciente presenta condiciones médicas que no comprometen su estado general, ni representan un riesgo evidente para la vida o pérdida de miembro u órgano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). • Paciente presenta una condición clínica relacionada con problemas agudos o crónicos sin evidencia de deterioro que comprometa el estado general de paciente y no representa un riesgo evidente para la vida o la funcionalidad de miembro u órgano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).	3,4 Y 5

Tabla 37. Clasificación Triage

Para los pacientes clasificados como Triage leve, se realizará la toma de muestra respectiva en dado caso que sea necesario, si no de lo contrario será remitido a asilamiento domiciliario junto a consulta externa o prioritaria con su EPS.

Beneficios

La implementación de este Triage reduciría el 35% de hacinamiento en el servicio de urgencias, puesto que la mayor demanda del servicio se observa en el Triage 3, que para esta propuesta va ser parte del Triage leve, de esta forma permitiría focalizarse en aquellas personas que su estado clínico tiene probabilidad de empeorar, siendo así un sistema más eficiente operacionalmente, disminuyendo

tiempos de esperas, sobrecostos por procedimientos no necesarios y disminuyendo el riego de contagio entre colaboradores de la Salud del Hospital objeto de estudio.

12.2.2.2. Otras propuestas a largo plazo.

Este tipo de propuestas consideradas como “otras” son propuestas que necesitan un desarrollo a fondo para determinar las características esenciales para que se pueda implementar, es decir, esta evaluación no corresponde al alcance propuesto para este numeral

- Realizar una actualización tecnológica en el software que posee el hospital con el fin de identificar de manera óptima los tiempos muertos que existen en el proceso de atención. Gracias a esto se pueden disponer facilidades para estudios de tiempos y movimientos que optimicen el servicio.
- Adaptar un asistente virtual que mejore la comunicación efectiva entre el personal asistencial y los familiares de los pacientes en el servicio, esto con la finalidad de mantener a los familiares informados de la situación de su familiar (paciente) durante sus días de estancia en el hospital.

12.3. PROPUESTA ADMINISTRATIVAS

Mejoras que requieren inyecciones de dinero para su implementación y sus rutas de desarrollo implica soluciones para los pacientes sin ser ellos el objeto de estudio.

12.3.1. Propuestas en pandemia

12.3.1.1. Adaptación del sistema a través de un sistema de Ingreso y Triage.

Como fue previamente expuesto durante el análisis del proceso, existe un total de 3 tiempos de espera previos a las actividades durante el proceso como se puede evidenciar en la siguiente distribución de tiempo en el sistema:

0	1,6	20,34	3,22	3,29	3,9	34,4	12,07	78,82
Registro e Ingreso		Triage		Admisión		Primera Consulta		Tiempo de permanencia dentro del sistema

Tabla 38. Tiempo de permanencia actual

A partir de esto podemos identificar que una correcta reorganización de las actividades puede representar una disminución en el tiempo de permanencia dentro del servicio junto con el control efectivo de qué tipo de paciente tiene permitido el ingreso al sistema.

Para lo cual mediante el uso de la herramienta de combinación de actividades para lo cual se propone la reorganización a partir de la unión entre las actividades de Triage y registro e ingreso, para así evitar el contagio por contacto con superficies infectadas (máquina de asignación de turnos) y la eliminación de un tiempo de espera destinado a la admisión y llamado al servicio de Triage de la siguiente manera:

1	4,82	3,29	3,9	34,4	12,07	59,48
Registro y Triage		Admisión		Primera consulta		Tiempo de permanencia dentro del sistema

Tabla 39. Tiempo de permanencia propuesto

A partir de esta reorganización se puede evidenciar una disminución del tiempo de permanencia dentro del servicio correspondiente al 24% evaluado en flexsim y ya que, si bien se aumenta el tiempo de actividad para registro y Triage, se elimina un tiempo de espera considerable haciendo que el proceso se desarrolle de manera más eficiente utilizando los mismos recursos que se poseen actualmente.
Adicionalmente se debe tener en cuenta que al incrementar el Takt time en esta actividad su capacidad de atención disminuirá. Conociendo que el propósito de esta propuesta es que sea reactiva con relación a la tasa de entrada de pacientes en el servicio se propone disponer de un sistema de Triage móvil o reactivo el cual operará bajo el siguiente horario de activación y operación:

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
07:00 - 08:00	Inicio del crecimiento de la tasa de entrada en el sistema						
08:00 - 09:00	Operación normal del sistema						
09:00 - 10:00	**Inicio del alistamiento del Triage Móvil**						
10:00 - 11:00	**Tiempo disponible para la atención en el puesto adaptativo y pico de atención en el sistema**						
11:00 - 12:00							
12:00 - 13:00							
13:00 - 14:00							
14:00 - 15:00	Reorganización del sistema e Inicio de la disminución de la tasa de entrada en el sistema						
15:00 - 16:00	Operación normal del sistema						
16:00 - 17:00							
17:00 - 18:00							
18:00 - 19:00							
19:00 - 20:00							
20:00 - 21:00							
21:00 - 22:00							
22:00 - 23:00							
23:00 - 00:00							
00:00 - 01:00							
01:00 - 02:00							
02:00 - 03:00							
03:00 - 04:00							
04:00 - 05:00							
05:00 - 06:00							
06:00 - 07:00							

Tabla 40. Horario de Triage Móvil

Este Triage móvil estará a cargo de un profesional de enfermería o auxiliar, el cual realizará las mismas actividades del Triage y dispondrá de un equipo móvil de toma de signos y emitirá la clasificación correspondiente de acuerdo con su estado clínico. A continuación, se dispone de un resumen de los tiempos de activación y operación del Triage Móvil.

Tiempos de activación y operación del Triage Móvil	
Hora de inicio de alistamiento	9:00 a. m.
Tiempo de alistamiento	1 hora
Hora de inicio de atención	10:00 a. m.
Tiempo disponible para atención	4 horas
Hora de cierre del puesto	2:00 p. m.
Profesional encargado: Enfermera jefe o auxiliar	

Tabla 41. Tabla resumen Triage móvil

Para el resguardo de información y envió del mismo al software del hospital, se deberá de disponer de una tableta electrónica en la cual se pueda disponer del software y así permitiría realizar las observaciones correspondientes para asignar turnos, para que los pacientes sean llamados a procesos posteriores como admisión o notificar que este paciente fue clasificado como Triage leve y se dispondrá de hacer el egreso del sistema para ser atendido en su domicilio.

En caso dado que no se pueda abrir el sistema en un medio electrónico como la tableta, se adecuará un computador en uno de los espacios antiguos de Triage y allí estará la auxiliar de registro e ingreso y subirá la información a la base de datos del servicio de urgencias que sea enviada del Triage móvil.

Por último, como lo especifica la filosofía lean en su desperdicio de mura y muda, la finalidad de la mejora de estos desperdicios es lograr que dentro del servicio de urgencias de adultos se logre aumentar el índice de satisfacción en la atención, por ende, en caso dado que se presenten colas en la actividad de registro y Triage, se dispondrá de una Triage móvil en la sala de espera designada para Triage propuesta en el siguiente Layout. Adicionalmente esta propuesta se ve respaldada bajo la premisa que el Triage sea la barrera de entrada al servicio de urgencias.

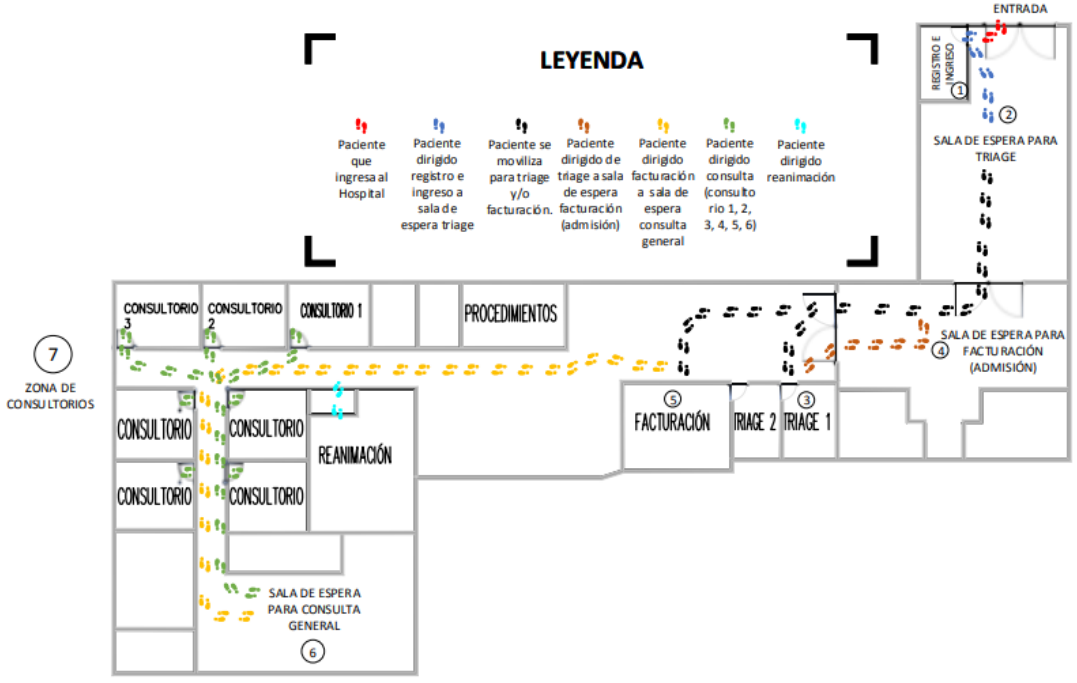


Ilustración 20. Layout mejorado

Beneficios:

- Disminución considerable en el tiempo de permanencia de los pacientes dentro del sistema.
- Sistema preparado para aumentos repentinos de la demanda gracias a la adaptación del Triage móvil.
- Disminución de profesionales destinados a las actividades dentro del sistema.
- El hacinamiento del servicio se verá disminuido por la rigurosidad en la calificación del Triage, permitiendo que el sistema en general sea más eficiente y la carga laboral de los profesionales se vea disminuida.
- La disposición de nuevos espacios para aislamiento o consulta médica adaptando las salas actuales de Triage.
- Se convertiría en un sistema Pull.

12.3.1.2. Otras propuestas administrativas

- Capacitar a todo el personal en todas las actividades que se realizan en el sistema (personas polifacéticas). Gracias a esto las personas encargadas a labores administrativas medias serán capaces de relevar en puestos de campo a quienes deban tomar licencia de incapacidad por contagio.
- Poner en funcionamiento un puesto de trabajo o una función adicional en algún puesto existente cuyo propósito será mantener la evaluación continua de las fluctuaciones de la demanda en el hospital y realizar la distribución respectiva del personal. Con este puesto se busca una respuesta efectiva a las variaciones de la demanda de atención en el sistema junto con la asignación eficiente de los recursos de personal disponibles.
- Designar un profesional de atención al usuario 24 horas encargado de la vigilancia de los pacientes dentro del sistema, es decir, que evidencie de manera oportuna los pacientes que necesiten atención prioritaria por complicaciones no detectadas durante su valoración de Triage. Además, este profesional debe garantizar una vigilancia completa del Kiosco de entrada junto con la atención de la totalidad de los pacientes que acuden a la institución.

12.3.2. Propuestas post pandemia

12.3.2.1. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PROFESIONALES POR ÁREAS MEDIANTE HERRAMIENTAS VISUALES KANBAN.

Con el fin de lograr una facilidad de detección de profesionales que hacen parte del hospital en general, se propone la creación de una serie de manillas de identificación cuyo objetivo está en permitir una identificación eficaz de las funciones que tiene el personal que se encuentra en el servicio.

Estas manillas se utilizan para darles al paciente y sus familiares una guía visual que si existe alguna inquietud acerca del servicio o de la situación actual del paciente se pregunte al profesional encargado del área a la que corresponde. Con esta iniciativa se apunta a la eliminación de información no concreta o inconformidades con la comunicación entre el paciente y sus doctores respecto a estado y tratamientos.

Debido al alcance propuesto en el proyecto, el impacto principal se verá reflejado dentro del servicio de urgencias puesto que se identifican los profesionales que hacen parte del servicio especificando aquellos que se encuentran en la zona general de urgencias, la zona de Triage, observación y unidades de cuidado intensivo UCI. Adicional a estos se presenta la propuesta de una tarjeta exclusiva para los profesionales destinados al servicio de hospitalización.

La codificación de estas manillas se dará de la siguiente manera:

Nombre del área	Color representativo
Área de Hospitalización	#FF7C80
Área de Triage	#A05810
Área de UCI	#B62424
Área de Urgencias	#97B3E8
Área de Observación	#E8C780

Tabla 42. Propuesta de color por área

Además, la distribución de información dentro del carné Kanban será la siguiente:

Ilustración 21. Manilla Kanban Propuesta

El contenido que se exhibirá en esta manilla está focalizado en la identificación del profesional y estará adjunta al carné institucional, es decir, se utilizaría como una referencia interna de identificación de las funciones desempeñadas a diario. En el área de enfermería la entrega de esta herramienta está a cargo de la enfermera jefe que direcciona el personal al inicio de cada turno. En caso de que el profesional está encargado de más de una función dentro del servicio se tendrá que entregar la manilla correspondiente a cada uno.

Beneficios:

- A los profesionales no se les acercarán a solicitarles información que no poseen sobre algún procedimiento o paciente.
- Organización detallada del personal en las diferentes áreas dentro del servicio.
- Garantizar una atención óptima del paciente mediante la consolidación de herramientas que apoyen el eje de acreditación de Humanización junto con su programa de “Humanice su atención”.

12.3.2.2. Otras propuestas administrativas

- Adaptar un sistema de humanización en la atención de impacto directo en el personal asistencial con el fin de realizar un impacto que compare la calidad observada y la calidad esperada en el servicio.

12.4. VALOR AGREGADO PARA LAS PARTES INTERESADAS

Como se ha recopilado en el presente documento, toda la metodología empleada para dar solución a la pregunta problema, tuvo varias etapas de presentación y reunión con el Hospital objeto de estudio, por temas de confidencialidad no se puede revelar su nombre. La institución Hospitalaria, conoció todo el proceso de desarrollo del presente trabajo, para dar un contexto concreto sobre evidencias de estas reuniones, se adjuntas las siguientes ilustraciones.

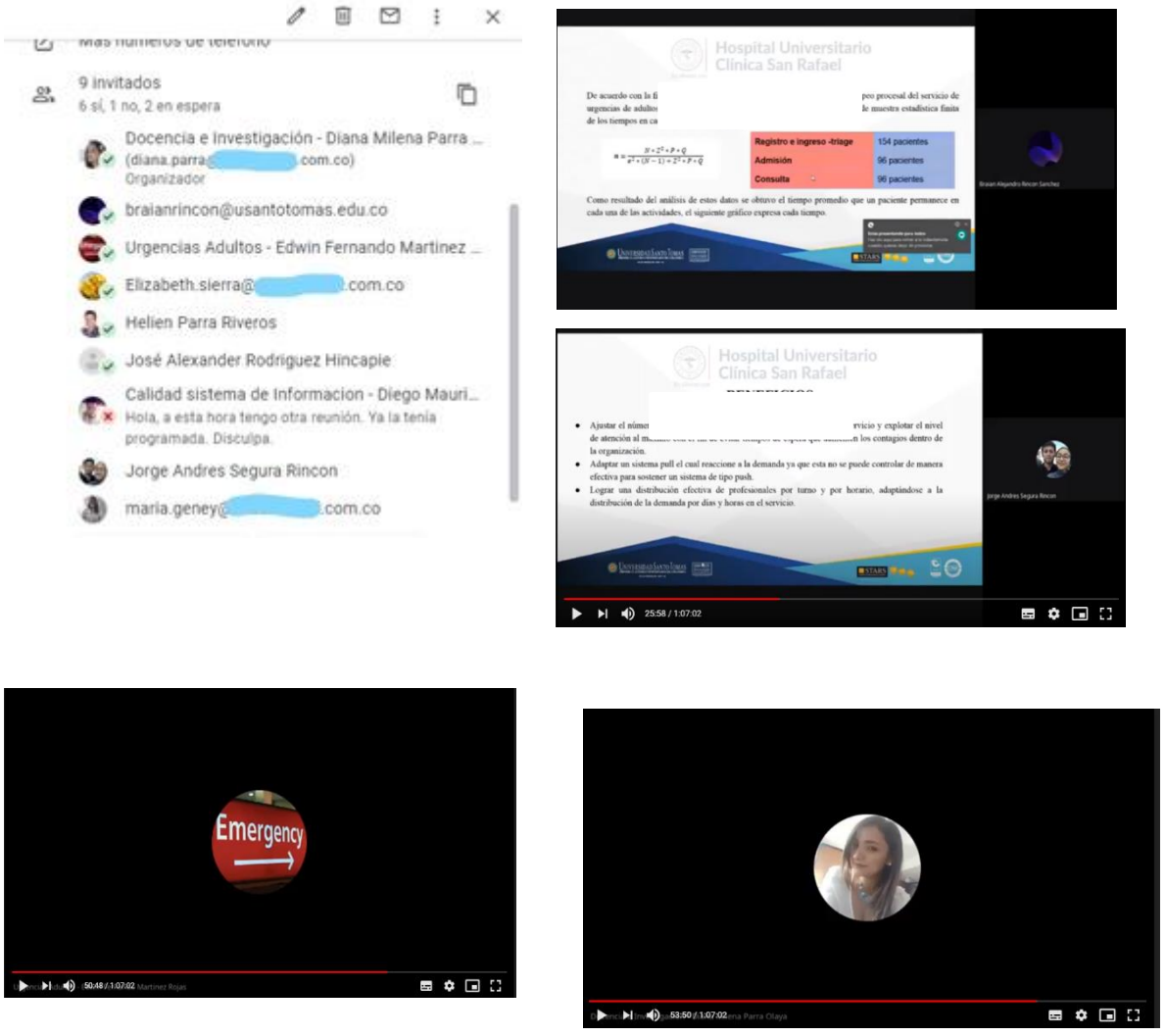


Ilustración 22. Presentación de propuestas Urgencias y Docencia e investigación

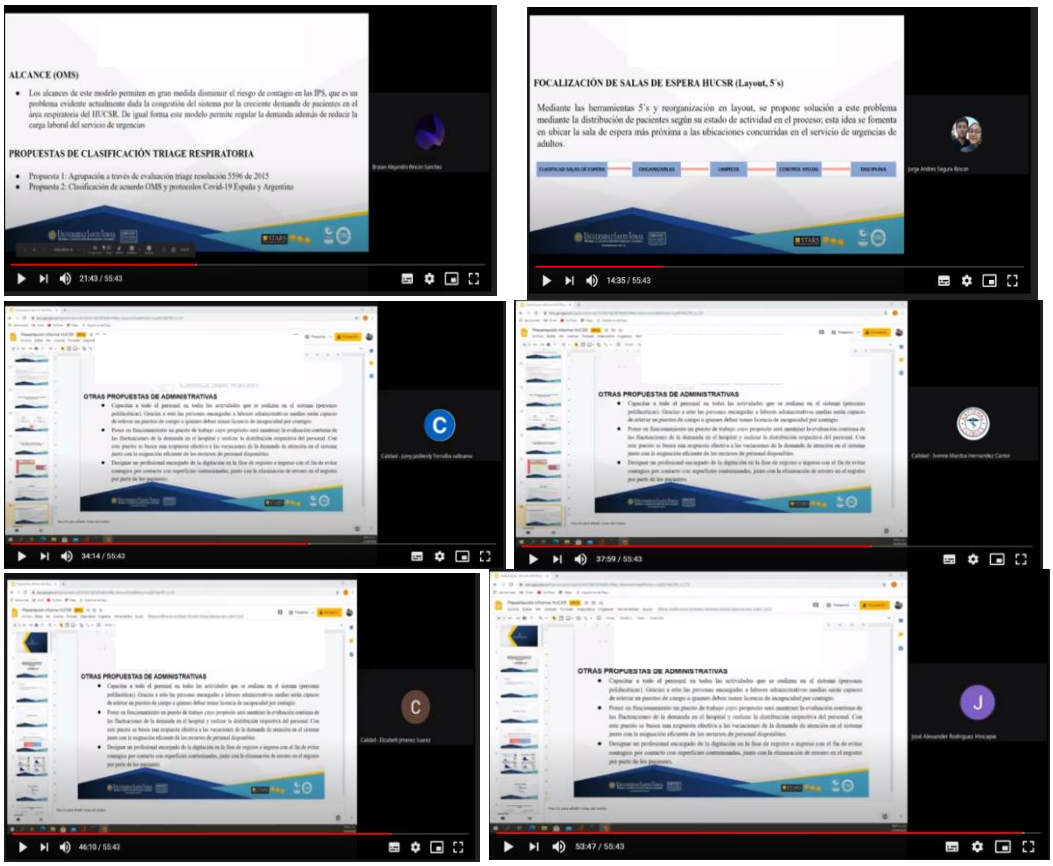


Ilustración 23. Presentación de propuestas Aseguramiento de la Calidad

En su momento, este proyecto fue socializado de manera muy general al director general del hospital, el cual no se tiene una evidencia, ya que fue producto a la reunión de trabajo más no de presentación de proyecto; pero que al final, este fue el artífice para abrir la necesidad de una mejora institucional apartada a las normativas y procesos de acreditación que tiene la institución.

El concepto emitido por parte del Hospital fue de agrado, las propuestas plasmadas, recogieron una gran aceptación por parte del área de aseguramiento de la calidad de la institución, dando como resultado la iniciativa de poder realizar prácticas con los investigadores del presente proyecto, de igual forma, lanzar el Programa de mejoramiento Lean y tomar liderazgo de los practicantes sobre el mejoramiento institucional; este proyecto generó una nueva corriente y adaptación de esta metodología en la institución, presentando un valor agregado para los pacientes, profesionales y grupos de interés de los mismos. Otras técnicas utilizadas, como lo es la proyección de la demanda, permitieron crear la necesidad de que el hospital pronosticara la demanda que llegaría a los diferentes servicios, con el propósito de presupuestar y ajustar el servicio a la necesidad de los pacientes y su familia.

El proyecto también permitió generar la posibilidad de nuevas alianzas investigativas con la Universidad Santo Tomás, abriendo la puerta para que proyectos similares a este puedan ser realizados en la institución. cambiar un enfoque cultural y buscar nuevas estrategias para el mejoramiento institucional, la confianza del jefe inmediato sobre los investigadores, el agrado de la metodología a implementar. Estos son resultados que no podemos medir dado su grado cualitativo, pero que significo, el conocimiento de nuevos caminos metodologías para impulsar y potenciar el mejoramiento institucional.

Por otra parte, los resultados obtenidos en la evaluación de propuestas que fueron de agrado de la institución fueron calculados por la simulación Flexsim, el cual este último software, también fue de agrado por parte de la institución, dado que no se concia de la existencia y consideran que es de gran aporte para visualizar e identificar problemas en sus procesos. Especificando los resultados obtenidos por este en la evaluación de la mejora, permite de igual forma dar solución a la pregunta problema.

En este apartado se visualizará los resultados de las propuestas que impactan directamente a los objetivos planteados en el ítem 10.4, de igual forma evidencia otros resultados obtenidos por propuestas que también servirían al servicio de urgencias de adultos, para resolver otros problemas encontrados en el ítem 11.4.

En este apartado se visualizará los resultados de las propuestas que impactan directamente a los objetivos planteados en el ítem 10.4, de igual forma evidencia otros resultados obtenidos por propuestas que también servirían al servicio de urgencias de adultos, para resolver otros problemas encontrados en el ítem 11.4.

12.4.1. Tiempo espera Triage

Mediante la reubicación de Triage, esto permite la disminución del tiempo de espera en un 26% ya que permite que la actividad de registro e ingreso se una con el Triage para que no exista un cuello botella y tiempo elevado de espera para ser revisado por Triage, además también permite que se cumpla lo que estipula la ley en la recomendación de que el Triage debe ser la primera actividad de los servicios de urgencias, de esta forma, permitiendo que la institución cumpla lo estipulado en la ley; de otra parte, esta propuesta permite que los pacientes no se pierdan en el servicio; también permite que los pacientes puedan acceder rápidamente a la valoración de triage y los profesionales de la salud que están encargado en esta

área, estén pendiente de los pacientes en el ingreso a urgencias y de ser necesario priorizar los pacientes con afecciones graves que comprometan su vida.

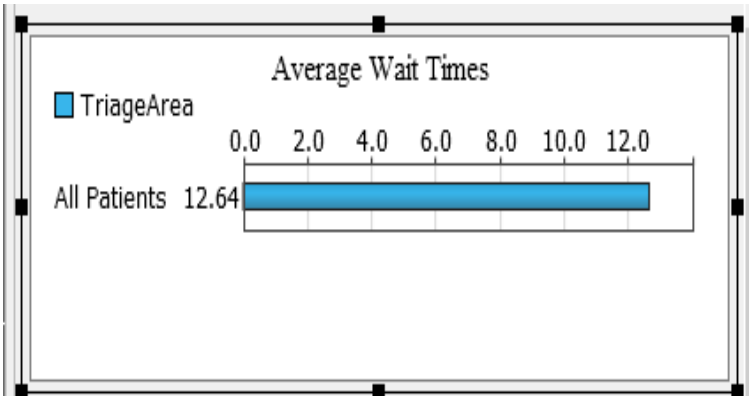


Ilustración 24 Resultado Simulación propuesta Tiempo Promedio Triage

12.4.2. Tiempo espera Consulta

Se espera una disminución del 70% de tiempo de espera para consulta, esto debido a la distribución de profesionales para atender únicamente las consultas de urgencias, por lo que pasaría de estar en un tiempo de 50 minutos a un tiempo de 15,15 minutos que es lo que sugiere el cálculo de Takt Time. De igual forma crear un sistema pull, que permita halar la demanda de las demás etapas del servicio, este sería un beneficio que impactaría a los pacientes permitiendo acceder rápidamente a la consulta.

12.4.3. Tiempo de Estadía en el sistema

Se observa una disminución de 19.34 minutos en el tiempo de estadía en el servicio esto debido a la propuesta de redistribución de células de trabajo que en este caso es el Triage. Además permitiendo eliminar una actividad que no agrega valor que es el registro e ingreso del paciente, el cual puede realizarse como una tarea más dentro de la actividad de triage, reduciendo una mano de obra de un personal solamente destinado al registro e ingreso del paciente, lo cual no significa que se le cancele el contrato, solamente puede ser reubicada a otro servicio del hospital e incluso al mismo servicio de urgencia apoyando otras áreas y actividades; e incluso ser la persona que pueda encargar del triage reactivo móvil.

1	4,82	3,29	3,9	34,4	12,07	59,48
Registro y Triage		Admisión		Primera consulta		Tiempo de permanencia dentro del sistema

Ilustración 25 Tiempo estadía propuesto

12.4.4. Hacinamiento

Se observa una disminución del hacinamiento en un 86%, esto debido a la propuesta de clasificación Triage respiratorio, permitiendo disminuir el riesgo de contagio de enfermedades infecciosas, lo cual para el hospital sería un beneficio y un valor agregado, porque crearía un sistema preventivo en los casos que puedan presentarse situaciones como la pandemia ocurrida en el presente año; esta propuesta sería de agrado para la dependencia de control de infecciones, ya que permitiría realizar los seguimiento de forma rápida y prever un posible brote de contagio entre pacientes de otras patologías y colaboradores en general.

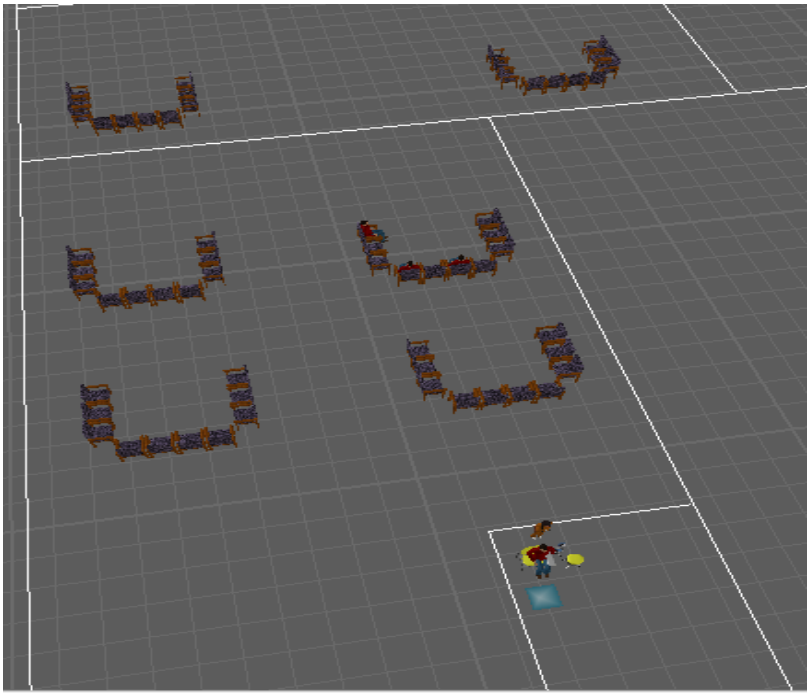


Ilustración 26 Resultado Simulación propuesta Hacinamiento

12.4.5. Otros resultados

12.4.5.1. Porcentaje de ocupación por Actividad

Se observa una disminución del porcentaje de ocupación en cada una de las actividades de Admisión y Consulta esto debido a la propuesta de clasificación Triage respiratorio; lo cual, en su momento podría utilizarse el recurso humano para otros servicios que requieran la intervención de más personal para poder suplir la demanda de pacientes.

.

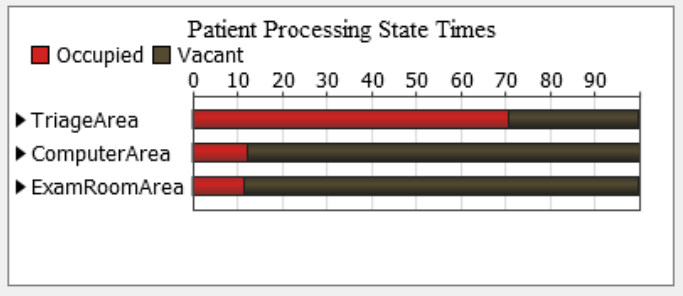


Ilustración 27 Resultado Simulación propuesta Ocupación

12.4.5.2. Distancia Recorrida y Orden

Para este caso, a través de la propuesta de mejora de focalización salas de espera, se obtiene el siguiente diagrama de recorrido, donde se visualiza la asignación de colores y de salas de espera para cada uno de las actividades del servicio (registro e ingreso, Triage, admisión y consulta), permitiendo realizar una mejor trazabilidad al paciente, focalizar problemas de acuerdo a la actividad y generar menos recorrido en los pacientes; de igual forma, la institución se vería impactada en los criterios de habilitación, ya que se vería el orden y el manejo de la infraestructura de forma adecuada.

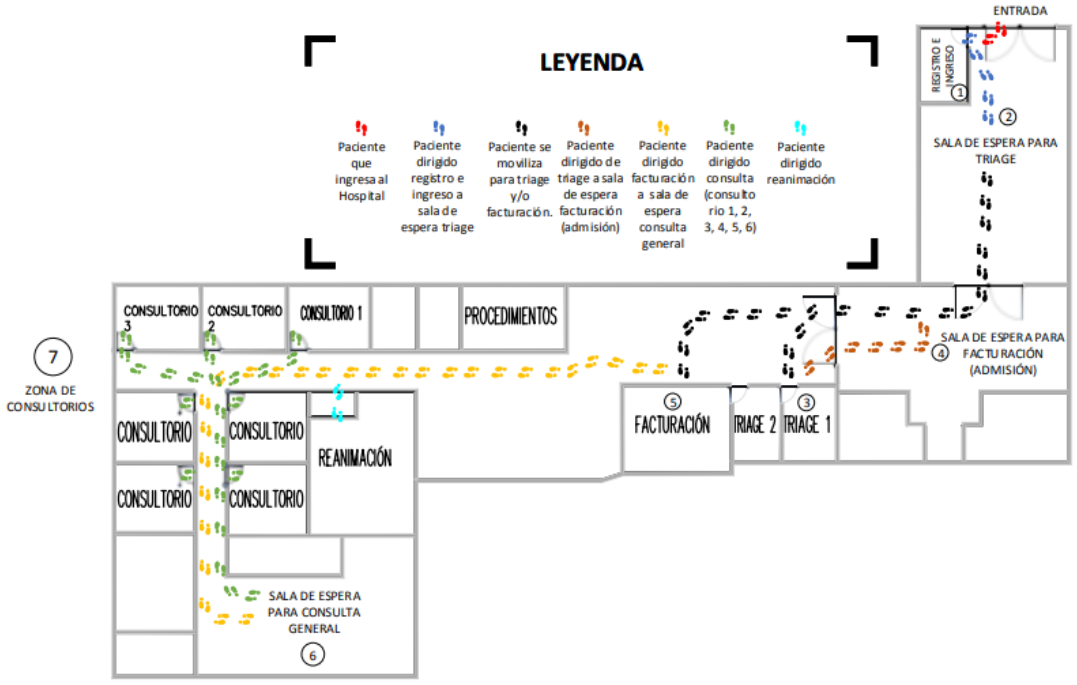


Ilustración 28 Diagrama Recorrido propuesto

12.5. SEGUIMIENTO DE PROPUESTAS

Para el seguimiento de mejoras, los investigadores del proyecto se centraron en 3 propuestas de mejora clave, dado que, una reunión con las áreas involucradas, estás fueran las que más gustaron por el impacto que genera en el proceso de acreditación.

12.5.1. Indicador de seguimiento a Propuesta Focalización de Salas de Espera.

Para la estructuración de este indicador de seguimiento se va a contemplar una meta, la cual, si el resultado de aplicar la división de las siguientes variables está por encima de este, será tomada para realizar un seguimiento estricto y mejoras según convenga.

$$\%\ de\ equivocación\ de\ sala = \frac{cantidad\ de\ personas\ que\ se\ equivocaron\ de\ sala\ en\ un\ periodo\ determinado}{Cantidad\ de\ personas\ que\ asistieron\ al\ sistema\ en\ el\ periodo\ determinado}$$

Ecuación 14 Indicador seguimiento salas de espera

Este indicador nos permite evidenciar el porcentaje de error de la señalización y socialización del sistema en tal caso de realizar esta mejora, la cual el porcentaje se debe situar por debajo del 2%.

12.5.2. Indicador de seguimiento de la propuesta: reubicación del consultorio Triage

Como se pudo observar en la simulación realizada por el software Flexsim, permitió evidenciar los resultados de esta mejora, la cual fue una disminución del 26% del tiempo de espera para ser llamado a Triage. Por ende, el siguiente indicador permite observar la eficiencia de la mejora. La meta para este indicador no puede superar los 13 minutos.

$$\bar{x}\ espera\ para\ ser\ llamado\ a\ triage$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{\mathbb{N}} tiempo\ de\ espera\ para\ ser\ llamado\ a\ triage(x)}{cantidad\ de\ datos\ recolectados\ (N)}$$

Ecuación 15 Indicador de seguimiento reubicación Triage

12.5.2.1. Indicador de seguimiento a propuesta: distribución de personal en actividad de consulta de urgencias.

Para este seguimiento se planteó un indicador que permitiera medir el porcentaje de demanda insatisfecha, el cual saldrá de una encuesta realizada por el servicio para medir la eficiencia de la mejora en un periodo determinado, la meta para este indicador debe ser <10% inicialmente.

$$\%\ Demanda\ insatisfecha\ en\ consulta\ de\ urgencias$$

$$= \frac{cantidad\ de\ personas\ insatisfechas\ con\ el\ tiempo\ de\ espera\ para\ ser\ llamado\ a\ consulta}{Total\ de\ Consultas\ realizadas\ en\ un\ determinado\ periodo}$$

Ecuación 16 Indicador de seguimiento tiempo espera para ser llamado a consulta

12.6. FINANCIAMIENTO DE PROPUESTAS

Para analizar económicamente las propuestas planteadas, se realizó un costeo de cada propuesta con los elementos a adquirir. En la siguiente Ilustración se observa este costeo.

	Costo unitario	Cantidad	SubTotal	Total	Periocidad
Sistema de dentificación de Recurso Humano	$ 3.500	50		$ 175.000	
Manilla de identificación según área	$ 3.500	50	$ 175.000		
Focalización de Salas de espera HUCSR	$ 38.040	154		$ 888.000	1 SOLA VEZ
Vinilo Adhesivo Señalización en el piso	$ 5.040	150	$ 756.000		
Carteles de información	$ 33.000	4	$ 132.000		
Sticker de identificación del paciente	$ 50	6000	$ 300.000	$ 300.000	Mensual
sticker de colores	$ 50	6000			
Implementación de Triage respiratorio	$ -	0		$ -	
Capacitación de personal	$ -	0			
Adaptación de Triage en entrada de Urgencias	$ 700.000	1		$ 700.000	1 SOLO VEZ
Vidrio de seguridad antiruido	$ 700.000	1	$ 700.000		
Capacitación de personal	$ -	0			
Adecuación sala de espera	$ -	0			
Crear Puesto de atención al ciudadano Urgencias Ad.	$ 2.219.526	2		$2.219.526	Mensual
Personal para atención a cliente T.C.	$ 1.479.684	1	$ 1.479.684		
Personal de apoyo T.P.	$ 739.842	1	$ 739.842		
TOTAL				$4.282.526	

Inversión Inicial	$ 4.282.526
A través del tiempo	$ 2.519.526
Sin creación de puesto de Atención al Usuario	$ 1.763.000

Ilustración 29 Coste de Propuestas

Como se puede observar, el costo Total de estas propuestas suma un valor de $4.282.526 los cuales incluye requerimientos de infraestructura como lo es los vidrias para acomodar el Triage en la entrada del servicio, algunas de esas propuestas no requieren costo monetario dado que el gestor del servicio puede capacitar las personas en este aspecto junto con los investigadores del proyecto.
También se puede observar que el valor más alto corresponde a un costo fijo el cual es el sueldo del personal que en dado caso atenderá el área de servicio al cliente del Hospital objeto de estudio, si se excluyera esta propuesta, el costo descendería a $1.763.000 los cuales no serían mensuales ya que solo se realizaría el pago 1 vez. En términos generales se requeriría una inversión de $4.282.526 el cual el 59% se mantendría a través del tiempo y el 41% serían efectivos una sola vez.

12.7. FORMATO A3

El contenido correspondiente al documento A3 se centra en un comparativo entre la situación actual y la situación adaptada a las mejoras que se proponen. Se identifican las causas raíz de los problemas más importantes, el plan de acción que se llevó a cabo para la solución y una comprobación de resultados a través de una simulación en el software Flexsim y otros medios junto con los indicadores de seguimiento a las mejoras si son implementadas (Ver anexo 12: https://drive.google.com/drive/folders/1FipskcdYrf-5nqxE8grPCjYC_bi7dhEo?usp=sharing).

13. RECOMENDACIONES

- Realizar una estandarización en el manejo del registro de entrada de pacientes en el servicio de urgencias donde se anoten de manera metódica ciertos síntomas constantes que logren una identificación por patología de ingreso, es decir, que se defina de manera temprana en el sistema si los pacientes ingresan o no con sintomatología respiratoria.
- Poner en funcionamiento un puesto de trabajo cuyo propósito será mantener la evaluación continua de las fluctuaciones de la demanda en el hospital y realizar la distribución respectiva del personal. Con este puesto se busca una respuesta efectiva a las variaciones de la demanda de atención en el sistema junto con la asignación eficiente de los recursos de personal disponibles.
- Manejar un profesional de enfermería cuyo propósito sea garantizar la atención a todo paciente que le solicite, es decir, que no se niegue la atención en salud a personas de escasos recursos, personas en condición de mendicidad ni personas cuyas patologías no sean fácilmente identificables a simple vista. Esto permite al personal de vigilancia tener un proceso menos que desempeñar.
- Realizar una identificación de los pacientes que ingresan al hospital bajo patologías de mayor frecuencia, esto con el fin de realizar una priorización de atención a los pacientes más recurrentes, es decir, poder tener un servicio más efectivo para aquellas personas que vienen por la patología más frecuente y con esto definir de manera más detallada los especialistas necesarios para una atención de calidad en el servicio.
- Crear una unidad de estadística donde se puedan controlar de manera eficaz las estadísticas generales del hospital. Además, se considera conveniente adaptar un puesto de especialista en flujo de pacientes y pronósticos perteneciente a esta unidad, cuya función sea identificar cada una de las necesidades de demanda que presentan los servicios del hospital y las necesidades de capacidad instalada para brindar servicio a todos pacientes que acuden a la clínica.
- Aplicar un sistema de live-tracking digital en el servicio de urgencias cuyo propósito sea mostrar al paciente el estado de su atención, los diagnósticos que se le han dictaminado y los diferentes procesos complementarios que se deben realizar para completar su atención y salir del servicio.
- Crear rutas de paciente y personal dentro del sistema, con esto se pueden optimizar los flujos de personas dentro de la infraestructura evitando aglomeraciones indebidas, disminuyendo esfuerzos y demoras por recorridos durante los diversos procesos y procedimientos a partir de sistemas de señalización amigables con cualquier persona que se encuentre dentro de las instalaciones.

14. CONCLUSIONES

- Por medio de la caracterización del proceso y análisis estadístico del mismo, las actividades de mayor tiempo de permanencia por parte del paciente se concentran en aquellas que poseen tiempos de espera elevados, es decir, la actividad de Registro e Ingreso a Triage junto con Admisión a Inicio HC.
- Mediante la estructuración del mapeo de valor (VSM), se identificó mudas como esperas, transportes, inventarios (pacientes en espera).
- Mediante la simulación actual del servicio por medio del Software Flexsim, permitió evaluar y plasmar, el hacinamiento y tiempo de esperas ocultos como el de la etapa de triage.
- La identificación de los desperdicios encontrados permite detectar problemas como el tiempo elevado para ser llamado a triage y a primera consulta.
- Se establecieron propuestas de estrategias de mejora al proceso del servicio de urgencias, mediante herramientas lean y diversas técnicas, que permitirían disminuir el tiempo de espera y estadía de los pacientes en el servicio de urgencias.
- Por medio de las herramientas de 5 por qué y del árbol causa raíz se logró identificar que los problemas pertenecían a la ubicación del Triage y la distribución actual de profesionales para que el proceso de primera consulta pudiese operar de manera óptima.
- Mediante la aplicación de las herramientas de combinación de actividades, 5´s, diagrama de recorrido, se logró cumplir el objetivo general para el servicio de urgencias, disminuyendo el tiempo de espera a Triage en 26% y distancia recorrida; sin embargo, estás propuestas también pueden mejorar la gestión visual del área y conocer rápidamente la ubicación del paciente en el servicio, mediante la clasificación de escala de color.
- Por medio de la propuesta de Mejora de Nivelación de la producción, mediante un balanceo de línea con estrategia enfocada en los picos de demanda del servicio en un día habitual, permitiría disminuir el tiempo de espera a consulta junto con el tiempo de permanencia en el sistema en 70% y 20 minutos respectivamente.
- La adaptación de un Triage respiratorio estandarizado y publicado por la OMS, permite disminuir con una clasificación más específica de los pacientes que necesitan una atención más específica el hacinamiento en un 87% en el área respiratoria dedicada a Covid, sin embargo, esta también es aplicable en picos de demanda respiratoria post-pandemia.

- A partir de la adaptación del sistema Andon a la realidad del servicio de urgencias y al contexto hospitalario, se puede generar alertas para detección de pacientes en estado de salud grave, permitiendo que el servicio se adapte a lo que espera el paciente y cuando lo requiere.
- La institución Hospitalaria, siempre dio sus observaciones pertinentes respecto a las propuestas de mejora, las cuales fueron modificadas de acuerdo a su petición y experiencia.
- El software Flexsim, permitió simular la posible implementación de estas propuestas en el servicio de urgencias, arrojando resultados objetivos y verídicos científicamente.

15. BIBLIOGRAFÍA

Arango Vásquez, F. A. (2017). Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio. *Competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Baca, G., Margarita, U., Marco, C. V. I., Cristóbal, A., Gabriel Baca, V., Juan, C., Gutiérrez, C., Arturo, M., Pacheco, A., Ángel, E., Rivera, E., Igor, G., Rivera, A., María, G., & Obregón, G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. www.editorialpatria.com.mx

Barbagelata, A., Perna, E., Piskorz, D., & Lorenzatti, A. (2020). *Prevención del colapso del sistema de salud en pacientes cardiovasculares con Covid-19: el rol del cardiólogo en la reducción de la sobrecarga de las unidades de cuidados intensivos con el advenimiento del frío en América del Sur. 49*.

Barnas, K. (2011). Thedacare's business performance system: Sustaining continuous daily improvement through hospital management in a lean environment. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, *37*(9), 387–399.

Beltrán, C. E., & Soto, A. D. (2017). *Aplicacion de herraminetas lean manufacturing en los procesos de recepcion y despacho de la empresa HIF Romero S.A.S.* 81.

Bermudez, A. M., & Millán, J. L. (2013). *Metodología para el Mejoramiento en los Procesos de Dirección de Proyectos del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE*. 74. https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/5825/BermudezAngelica2013.pdf;jsessionid=F705E26B7B61D5B45B70C897BFFE3E30?sequence=1

Betancur, E. A. G. (2016). *Estudio sobre la aplicación de lean healthcare en el sector hospitalario en medellín emerson andrés giraldo betancur*. 1–166. https://core.ac.uk/download/pdf/47253088.pdf

Bush, R. W. (2007). Reducing waste in US health care systems. *Journal of the American Medical Association*, *297*(8), 871–874. https://doi.org/10.1001/jama.297.8.871

Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. (2020). Documento técnico Manejo en urgencias del COVID-19. *Ministerio de Sanidad, España*, 1–12.

Chittipaka, V., & Sagi, D. S. (2016). Relationship between Kaizen Events and Perceived Quality Performance in Indian Automobile Industry. *SSRN Electronic Journal*, *9519*, 25–28. https://doi.org/10.2139/ssrn.2732515

Congreso. (1991). *Constitucion politica de colombia 1991 preambulo el pueblo de colombia*. 108.

Daultani, Y., Chaudhuri, A., & Kumar, S. (2015). A Decade of Lean in Healthcare: Current State and Future Directions. *Global Business Review*, *16*(6), 1082–1099. https://doi.org/10.1177/0972150915604520

Dickson, E. W., Singh, S., Cheung, D. S., Wyatt, C. C., & Nugent, A. S. (2009). Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. *Journal of Emergency Medicine*, *37*(2), 177–182. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2007.11.108

Doolen, T. L., Van Aken, E. M., Farris, J. A., Worley, J. M., & Huwe, J. (2008). Kaizen events and organizational performance: A field study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *57*(8), 637–658. https://doi.org/10.1108/17410400810916062

El confidencial Digital. (2018, December 17). *¿Qué es y cómo se hace la optimización de procesos en las compañias?* https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/gadgets/es-hace-optimizacion-procesos-companias/20181122191851118468.html

Flexsim. (2019a). *Better Decisions in the Emergency Department | FlexSim Healthcare*. https://healthcare.flexsim.com/case-studies/better-decisions-emergency-department/

Flexsim. (2019b). *FlexSim HC | 3D Healthcare Simulation Software*. https://healthcare.flexsim.com/healthcare-simulation-software/

Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. (2017). El impacto mundial de la Enfermedad Respiratoria. In *Asociación Latinoamericana de Tórax, en nombre del Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales (FIRS).* https://doi.org/10.1016/j.expthermflusci.2015.12.005

González, O., & Hanemann, R. (2006). *Value Stream Mapping Aplicado Al Sector Servicios*. 109.

Guarin Penagos, H. Y., & Palomino Baquero, A. F. (2012). APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS Y DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LAS AREAS DE URGENCIAS Y HOSPITALIZACION DE LA CLINICA BELEN DE FUSAGASUGA PARA GARANTIZAR LA PRESTACION DEL SERVICIO EN SALUD CON CALIDAD . Bogotá , Colombia: Universidad del Rosario.

Ibarra, M. V., & Ballesteros, L. L. (2017). Manufactura Esbelta Lean Manufacturing

Nota de divulgación. *Conciencia Tecnológica*, *53*, 54–58. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6407912

Instituto Nacional de Salud. (2020). *Coronavirus Colombia*. 2020. https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx

International Organization for Standardization. (2015). *NTC-ISO 9000 2015*. *571*. https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO9000-2015.pdf

Jones, D. T., & Womack, J. P. (1996). Lean Thinking. In *The Library Quarterly* (Vol. 1, Issue 1, p. 42). https://doi.org/10.1086/601582

Lezcano Rodríguez, L. A., Herrera Méndez, L. B., & Londoño Agudelo, A. M. (2013). DEFINICIÓN DE UN MÉTODO PARA REALIZAR LA EDUCCIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE A PARTIR DE LA ARTICULACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA EFECTO CON EL DIAGRAMA DE OBJETIVOS DE KAOS. (Spanish). *DEFINITION OF A METHOD TO PERFORM SOFTWARE REQUIREMENTS ELICITATION FROM THE JOINT OF CAUSE EFFECT DIAGRAM WITH KAOS GOAL DIAGRAM. (English)*, *9*(16), 37–50.

Li, Y., Zeng, L., Li, Z., Mao, Q., Liu, D., Zhang, L., Zhang, H., Xie, Y., Liu, G., Gan, X., Yang, F., Zhou, S., Ai, S., Tang, H., Zhong, Q., Lu, H., Zhang, H., Talmy, T., Zhang, W., … Zhang, L. (2020). Emergency trauma care during the outbreak of corona virus disease 2019 (COVID-19) in China. *World Journal of Emergency Surgery*, *15*(1), 1–11. https://doi.org/10.1186/s13017-020-00312-5

Limas, C. A. (2009). *Proyecto de Consultoría y Asistencia Técnica con la Comisión de Regulación en Salud -CRES*. 12.

Manos, A., Sattler, M., & Alukal, G. (2006). Make healthcare lean. *Quality Progress*, *39*(7), 24–30.

Martin, L. D., Rampersad, S. E., Low, D. K. W., & Reed, M. A. (2014). Mejoramiento de los procesos en el quirófano mediante la aplicación de la metodología Lean de Toyota. *Revista Colombiana de Anestesiología*, *42*(3), 220–228. https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.02.007

Martin, L., Rampersad, S., Low, D., & Reed, M. (2014). Revista Colombiana de Anestesiología Process improvement in the operating room using Toyota (Lean) methods ☪. *Colombian Journal of Anesthesiology*, *42*(3), 220–228. https://doi.org/10.1016/j.rcae.2014.05.006

Martín, M. (2012). *Filosofía Lean aplicada a la Ingeniería del Software 2. La Ingeniería del Software*.

Martínez, P., Martínez, J., Nuño, P., & Cavazos, J. (2015). Mejora en el Tiempo de Atención al Paciente en una Unidad de Urgencias Mediante la Aplicación de Manufactura Esbelta. *Informacion Tecnologica*, *26*(6), 187–198. https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000600019

Marulanda, N., González, H. H., & León, G. E. (2017). Caracterización de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing: Estudio de caso en algunas empresas colombianas. *POLIANTEA*. https://doi.org/10.15765/plnt.v12i22.994

McNichols, T., Hassinger, R., & Bapst, G. W. (1999). Quick and continuous improvement through kaizen blitz. *Hospital Materiel Management Quarterly*, *20*(4), 1–7.

Ministerio de Salud. (2017). *Ministerio de Salud-Programa de Apoyo a la Reforma de Salud*. https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Marco Conceptual de Análisis de los Sistemas de Salud- CAP 1.pdf

Ministerio de Salud. (2020). *LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO CLÍNICO DE PACIENTES CON INFECCIÓN POR NUEVO CORONAVIRUS COVID-19 Tabla de contenido*.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). *Resolución 5596 del 24 de diciembre de 2015*. *2015*, 1–5. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución 5596 de 2015.pdf

Miniterio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución Número 1441 De 2013 (6 De Mayo). *6 De Mayo*, *2013*, 209. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1441-de-2013.pdf

Minsalud. (2018). *Indicadores de Calidad Resolución 256/16*. http://oncalidadsalud.minsalud.gov.co/Paginas/Indicadores.aspx

Mora García, L. A. (2004). Indicadores de gestión logística. *Logística Comercial Internacional*, 316–330. https://doi.org/10.2307/j.ctvdf0jt2.9

Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial Métodos, estandares y diseño de trabajo*.

Olmedo, F., Olmedo, F., & Plazaola, N. (2002). *Cadena de valor*. 2. https://doi.org/10.3928/01477447-20140430-06

OMS. (2015). *OMS | Infecciones del tracto respiratorio*. 2015. https://www.who.int/topics/respiratory_tract_diseases/es/

OMS. (2020). *Preguntas frecuentes sobre los nuevos coronavirus*. 2020. https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses

Presidencia de la República. (1990). *Decreto 1760 de 1990*. *1990*(agosto 2), 1–4.

Progressa lean. (2015). *Lean Healthcare: Principios Lean En El Sector Sanitario*. 2015. https://www.progressalean.com/lean-healthcare-principios-lean-para-el-sector-sanitario/

Ramos, A., Sánchez, P., Ferrer, J. M., Barquín, J., & Linares, P. (2010). *Modelos*

Matemáticos de Optimización -Universidad Pontificia Comillas-Madrid. 11–13. https://doi.org/http://www.doi.icai.upcomillas.es/intro_simio.htm]

Rives, N. (2011). Diagramas de procedimientos. *Áreas de Mejora En Una PYME de Alimentos*, 25–43. http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/73/A5.pdf?sequence=5

Rodríguez, F. G., Jiménez, W. G., & Palencia, F. (2018). Uso de los servicios de urgencias en Bogotá, Colombia: Un análisis desde el Triaje. *Universidad y Salud*, *20*(3), 215. https://doi.org/10.22267/rus.182003.124

Ruiz, E. T., & Ortiz, N. R. (2015). Lean Healthcare: Una Revisión Bibliográfica Y Futuras Líneas De Investigación. *Scientia et Technica*, *20*(4), 358. https://doi.org/10.22517/23447214.11181

Ruíz, V. (2017). Desarrollo de la metodología Lean Healthcare, como estrategia de mejoramiento continuo, que permita elevar el nivel de servicio prestado en el área de Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de La Samaritana (HUS). In *Вестник Росздравнадзора* (Vol. 4). https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10570/DOCUMENTO FINAL PROYECTO IMAGENES DIAGNOSTICAS HUS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salway, R., Valenzuela, R., Shoenberger, J., Mallon, W., & Viccellio, A. (2017). Congestión En El Servicio De Urgencia: Respuestas Basadas En Evidencias a Preguntas Frecuentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *28*(2), 220–227. https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.04.009

Secretaria de salud. (2019). *DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN INSTITUCIONAL Y CALIDAD SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN CONTROL DOCUMENTAL ELABORAR LA CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS Código: SDS-PYC-LN-002 V.3 TABLA DE CONTENIDO*.

Secretaria de salud de Bogotá. (2020). *Casos confirmados de COVID-19 | SALUDATA*. http://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/covid19/

Secretaria General de Sanidad y Consumo. (2020). *INFORMACIÓN CIENTÍFICA-TÉCNICA Índice*.

Serrat, O. (2017). Knowledge Solutions: Tools, Methods, and Approaches to Drive Organizational Performance. *Knowledge Solutions: Tools, Methods, and Approaches to Drive Organizational Performance*, 1–1140. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9

Smith, P. (2017). *Lean Health Care Interview with Virginia Mason Medical Center*. 14 de Septiembre de 2017. http://shinkamanagement.com/lean-health-care-interview-virginia-mason/

Spagnol, G. S., Min, L. L., & Newbold, D. (2013). Lean principles in healthcare: An overview of challenges and improvements. In *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)* (Vol. 6, Issue PART 1). IFAC. https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00035

Tokyol, G. (2020). *Emergency Room Workers on the Frontline*. 3–6.

Zairi, M. (1997). Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Management Journal*, *3*(1), 64–80.

Zidel, T. (2006). *A LEAN GUIDE TO TRANSFORMING HEALTHCARE*.

ANEXOS

Anexo 1. Plantilla Kaizen.xlsx *(Pestañas Definir y Medir)

Anexo 1.1. Análisis de flujo

		Flow analysis							
		Ciclo de Elementos							
		date							
		responsable							
N°		Valor Agregado			Valor No Agregado				
	Lista de ciclo de Elementos								
	Activity	Hora manual	techno-manual		Hora manual	techno-manual	Tiempo de maquin	Espera	Movimiento
1									
2									
3									

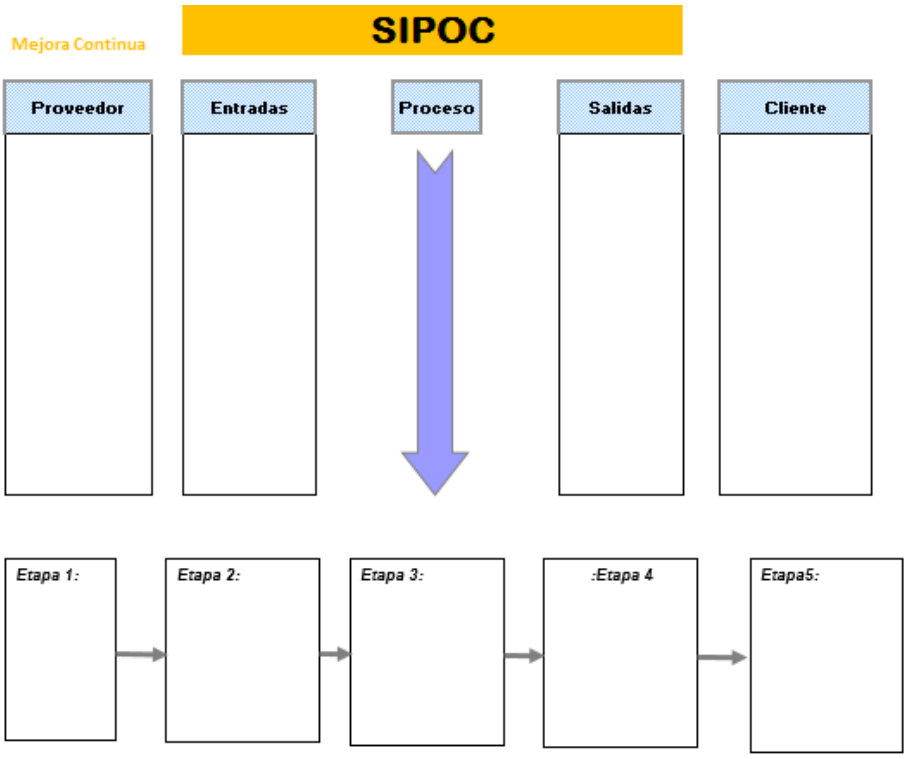
Anexo 1.2. Análisis del Qué es y Qué no es

ANÁLISIS DEL QUE ES/QUE NO ES

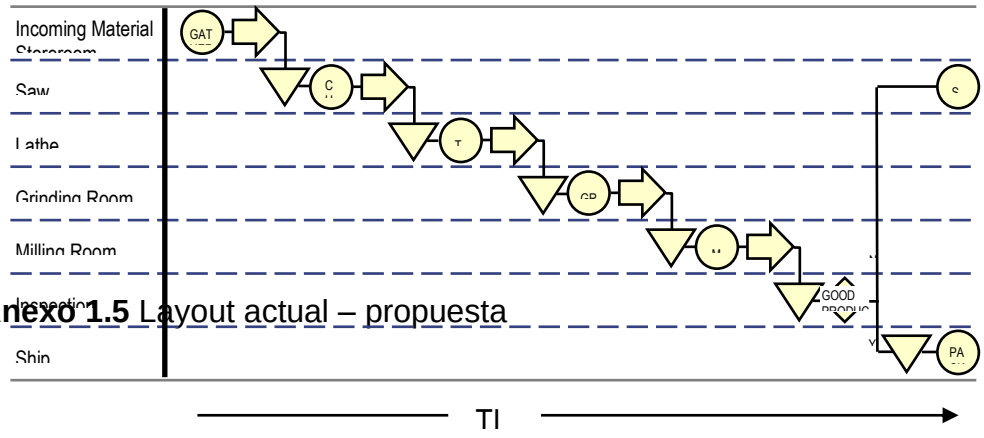
Se utiliza para desarrollar un planteamiento del problema y definir el alcance de un proyecto.

Descripción	QUE ES (Observación):	QUE NO ES (Observación):	NOTAS
Cual es el defecto?			
Que Proceso?			
Donde en el Proceso?			
Quién se ve afectado?			
Cuando ocurre?			
Con que frecuencia ocuerre?			
Hay un patrón?			

Anexo 1.3 Herramienta SIPOC



Anexo 1.4 Mapeo del proceso



Anexo 1.5 Layout actual – propuesta

Layout Actual

Anexo 2 Entrevista Caracterización del proceso.

1. ¿Está de acuerdo con la participación en la entrevista de Caracterización Específica del Proceso perteneciente al proyecto “Propuesta de mejoramiento de proceso en el servicio de urgencias de un hospital de alta complejidad mediante herramientas lean healthcare”?

Si□ No□.

2. ¿Podría indicarnos su cargo dentro de la organización; presta su servicio en área Covid?

_____.

3. ¿Conoce usted la operación del servicio de urgencias en el área Covid y No Covid? Si□ No□. Descríbalo a grandes rasgos.

_____
_____
_____
_____.

4. ¿Podría describir cómo está compuesto el proceso de ingreso del paciente durante la entrega del Digiturnos y la espera del primer llamado?

_____

_____
_____
_____.

5. ¿Podría describir a grandes rasgos que actividades implica la recepción de un paciente y su valoración?

_____
_____
_____.

6. ¿Cuáles son los trámites administrativos y actividades que toman parte luego de la valoración del Triage de los pacientes?

_____
_____
_____.

7. ¿Qué servicios médicos son prestados por el servicio de urgencias posteriormente a que se realiza la valoración del Triage? Describa a grandes rasgos _____
_____
_____
_____.

8. ¿Considera usted que el servicio de hospitalización hace parte del servicio de urgencias? Si□ No□. ¿Por qué?

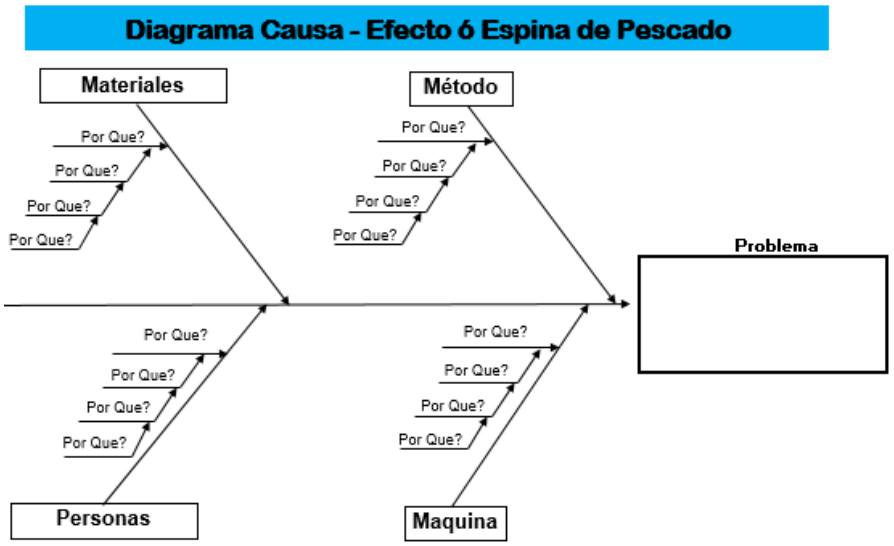
_____
_____
_____
_____.

9. ¿Cuál es su percepción de acuerdo a la situación actual de pandemia? ¿Por qué?

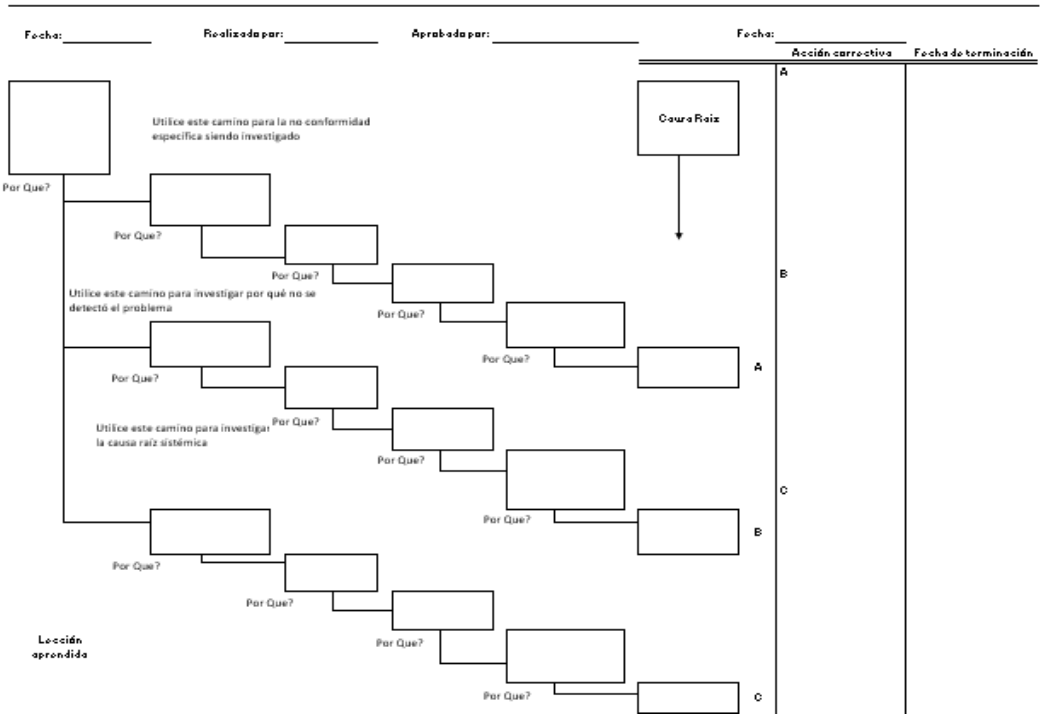
_____
_____
_____
_____.

Anexo 3. Plantilla Kaizen.xlsx *(Pestaña Analizar)

Anexo 3.1 Diagrama Espina de Pescado.



Anexo 3.2 5 ¿Por qué?



Anexo 4 Entrevista de Mudas

1. ¿Está de acuerdo con la participación en la entrevista de Problemas en el servicio perteneciente al proyecto “Propuesta de Mejoramiento de procesos en el servicio de urgencias de un hospital de alta complejidad mediante herramientas lean healthcare”?
Si□ No□.
2. ¿Podría indicarnos su cargo dentro de la organización?
_____.
3. ¿Conoce usted la operación del servicio de urgencias Covid-19 y No Covid-19?
Si□ No□. Descríbalo a grandes rasgos.
_____
_____
_____
_____.
4. ¿Encuentra algún problema en la entrega del Digiturnos al paciente?
Si□ No□. Descríbalo.
_____
_____
_____.
5. ¿Qué procesos se ven envueltos mediante y posterior a la valoración del Triage 1, 2,3 (No Covid) y respiratorio (Covid) de los pacientes? Si□ No□. Descríbalo.
_____
_____
_____.
6. ¿Quiénes son los responsables directos de la valoración de los pacientes?
_____
_____
_____.
7. ¿Encuentra algún problema en la valoración de los pacientes?
Si□ No□. Descríbalo.
_____
_____
_____.
8. ¿Cuáles son los trámites administrativos que toman parte luego de la valoración del Triage de los pacientes?
_____
_____
_____
_____
_____.

9. ¿Considera innecesario alguno de los trámites anteriormente mencionados?
Si□ No□. ¿Cuáles?

_____
_____
_____
_____
_____.

10. ¿Considera adecuado el flujo de pacientes en los consultorios de atención del servicio de urgencias?
Si□ No□. ¿Por qué?

_____
_____
_____
_____.

11. ¿Considera usted que se excluye algún paso que componga el servicio de urgencias?
Si□ No□. ¿Cuál/es?

_____
_____
_____
_____
_____.

12. ¿Ha pensado en alguna oportunidad de mejora dentro del servicio de urgencias? Ya sea para los empleados o para los pacientes.
Si□ No□. ¿Cuál/es?

_____
_____
_____
_____
_____.

Anexo 5 Libreto de interrogatorio entrevista cambiado por Consideraciones éticas (consentimiento informado)

Libreto de interrogatorio entrevista "Caracterización"

Buenas (días o tardes) señor (a). Mi nombre es **Braian Rincón/Jorge Segura** y soy Estudiante de la Universidad Santo Tomás de Aquino. El motivo de mi comunicación es que estamos realizando un estudio enfocado al mejoramiento de los procesos presentes en el servicio de urgencias de adultos del Hospital objeto de estudio.
Usted fue preseleccionado (a) porque cumple con el criterio de pertenecer al cuerpo de trabajo del servicio de urgencias, por lo que su colaboración en la realización de la encuesta es importante para el análisis del estudio.
Le informo que:

- Si desea participar de forma libre y voluntaria, le tomara aproximadamente 15 minutos de su tiempo y se realizarán preguntas sobre datos generales, sociales y médicos.
- Sus respuestas serán confidenciales, es decir que nadie sabrá sus datos como nombre, teléfono o número de cédula.
- El estudio previo a su ejecución fue sometido a análisis, evaluación y aprobación por parte del Comité de Investigaciones y del Comité de Ética en Investigación del Hospital objeto de estudio.

Con lo que le acabo de decir, ¿Desea autorizar su participación en el estudio?

Si es afirmativa la respuesta del paciente se continuará con la realización del cuestionario,
Si la respuesta es negativa se agradece su atención y se procede a colgar.

1. ¿Podría indicarnos su cargo dentro de la organización; presta su servicio en área de atención de enfermedades respiratorias?
2. ¿Conoce usted la operación del servicio de urgencias en el área de atención respiratoria y no respiratoria? Si□ No□. Descríbalo a grandes rasgos.
3. ¿Podría describir cómo está compuesto el proceso de ingreso del paciente durante la entrega del Digiturnos y la espera del primer llamado?
4. ¿Podría describir a grandes rasgos que actividades implica la recepción de un paciente y su valoración?

5. ¿Cuáles son los trámites administrativos y actividades que toman parte luego de la valoración del Triage de los pacientes?
6. ¿Qué servicios médicos son prestados por el servicio de urgencias posteriormente a que se realiza la valoración del Triage? Describa a grandes rasgos.
7. ¿Considera usted que el servicio de hospitalización hace parte del servicio de urgencias? Si□ No□. ¿Por qué?
8. ¿Cuál es su percepción de acuerdo a la situación actual de pandemia? **Con esta pregunta se busca conocer el riesgo de abandono del puesto de trabajo por parte del profesional entrevistado.**
¿Por qué?

Libreto de interrogatorio entrevista "Caracterización"

Buenas (días o tardes) señor (a). Mi nombre es **Braian Rincón/Jorge Segura** y soy Estudiante de la Universidad Santo Tomás de Aquino. El motivo de mi comunicación es que estamos realizando un estudio enfocado al mejoramiento de los procesos presentes en el servicio de urgencias de adultos del Hospital objeto de estudio.
Usted fue preseleccionado (a) porque cumple con el criterio de pertenecer al cuerpo de trabajo del servicio de urgencias, por lo que su colaboración en la realización de la encuesta es importante para el análisis del estudio.
Le informo que:

- Si desea participar de forma libre y voluntaria, le tomara aproximadamente 15 minutos de su tiempo y se realizarán preguntas sobre datos generales, sociales y médicos.
- Sus respuestas serán confidenciales, es decir que nadie sabrá sus datos como nombre, teléfono o número de cédula.
- El estudio previo a su ejecución fue sometido a análisis, evaluación y aprobación por parte del Comité de Investigaciones y del Comité de Ética en Investigación del Hospital objeto de estudio

Con lo que le acabo de decir, ¿Desea autorizar su participación en el estudio?

Si es afirmativa la respuesta del paciente se continuará con la realización del cuestionario,
Si la respuesta es negativa se agradece su atención y se procede a colgar.

1. ¿Podría indicarnos su cargo dentro de la organización?
2. ¿Conoce usted la operación del servicio de urgencias correspondientes a enfermedades respiratorias y no respiratorias?
Si□ No□. Descríbalo a grandes rasgos.
3. ¿Encuentra algún problema en la entrega del Digiturnos al paciente?
Si□ No□. Descríbalo.
4. ¿Qué procesos se ven envueltos mediante y posterior a la valoración del Triage 1, 2,3 (No Covid) y respiratorio (Covid) de los pacientes? Si□ No□. Descríbalo.
5. ¿Quiénes son los responsables directos de la valoración de los pacientes?
6. ¿Encuentra algún problema en la valoración de los pacientes?
Si□ No□. Descríbalo.
7. ¿Cuáles son los trámites administrativos que toman parte luego de la valoración del Triage de los pacientes?
8. ¿Considera innecesario alguno de los trámites anteriormente mencionados?
Si□ No□. ¿Cuáles?
9. ¿Considera adecuado el flujo de pacientes en los consultorios de atención del servicio de urgencias?
Si□ No□. ¿Por qué?
10. ¿Considera usted que se excluye algún paso que componga el servicio de urgencias?
Si□ No□. ¿Cuál/es?
11. ¿Ha pensado en alguna oportunidad de mejora dentro del servicio de urgencias? Ya sea para los empleados o para los pacientes.
Si□ No□. ¿Cuál/es?