

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Simulación de eventos discretos para reducir el tiempo de espera en  
consulta externa de un centro de salud**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Elizabeth Mio Chambergo**

**ASESOR**

**Ana Maria Caballero Garcia**

**<https://orcid.org/0000-0003-3452-9204>**

**Chiclayo, 2022**

## Simulación de eventos discretos para reducir el tiempo de espera en consulta externa de un centro de salud

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>15%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>revistas.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.cuc.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>ipfs.io</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>

## Índice

Resumen .....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
Marco teórico .....	8
Metodología de la investigación.....	10
Resultados .....	11
Evaluación económica de la mejora.....	21
Discusión.....	22
Bibliografía.....	25
Anexos.....	26

## Resumen

El objetivo general del trabajo de investigación es desarrollar un modelo de simulación de eventos discretos para reducir el tiempo de espera en consulta externa de un centro de salud. La investigación fue de tipo descriptiva en el lugar donde se tomó los datos de 30 pacientes asegurados al Seguro Integral de Salud en un Centro de Salud. Se utilizaron instrumentos como el diagrama de flujo de procesos, Ishikawa, Pareto y el software Promodel. El resultado, en el diagnóstico se consiguió que el problema principal fue el exceso en el tiempo de espera de 241 minutos aproximadamente. Se evaluaron 3 propuestas metodológicas para resolver el problema principal de las cuales se eligió a la propuesta 3 diseño de simulación en Promodel, ya que después de correr el sistema con 10 réplicas durante 6 horas de simulación dio el mejor porcentaje de mejora para reducir el tiempo promedio de espera en un 75%, pasando de 241 minutos a 61.22 minutos.

**Palabras clave:** Tiempo de espera. Simulación de eventos discretos. Consulta externa.

### **Abstract**

The general objective of the research work is to develop a discrete event simulation model to reduce the waiting time in the outpatient clinic of a health center. The research was descriptive in the place where the data of 30 patients insured to the Comprehensive Health Insurance in a Health Center were taken. Instruments such as the process flow diagram, Ishikawa, Pareto and Promodel software were used. The result, in the diagnosis it was achieved that the main problem was the excess in the waiting time of approximately 241 minutes. 3 methodological proposals were evaluated to solve the main problem, of which proposal 3 simulation design in Promodel was chosen, since after running the system with 10 replicates for 6 hours of simulation it gave the best percentage of improvement to reduce the time average waiting time by 75%, going from 241 minutes to 61.22 minutes.

**Keywords:** Wait time. Discrete event simulation. External consultation.

## Introducción

Según la definición elaborada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. [1]

En América Latina, se están aplicando metodologías para la mejora de la calidad en la atención básica de salud, no obstante, se torna difícil encontrar habilidades para ser aplicadas al 100%, dado que cada establecimiento de salud tiene realidades diferentes. [2]

En el Perú, el Presupuesto Institucional Modificado (PIM) para el sector salud, año 2019 asciende al 13%; del cual sólo se ejecutó el 47.5% a nivel de todos los gobiernos regional, pese a que en el sector existen muchas carencias relevantes como la falta de recursos humanos, infraestructura, equipamiento, mobiliario, capacitación, protección y cuidado del personal de salud, que afecta tanto a la población en la baja calidad de atención en sus diferentes servicios ofertados como al mismo personal de salud; a raíz de la pandemia que estamos viviendo este problema ha sido evidenciado de manera preocupante. [3]

En el Departamento de Lambayeque el Ministerio de Salud (MINSA), a diario se observa de manera reprochable el tiempo de espera para conseguir una cita, realizar un procedimiento, programar una cirugía, el habitual agravio hacia los pacientes, escasez de medicamentos y la falta de orientación, información y coordinación.

En el Centro de Salud –Chiclayo, para el año 2018 se le asignó una población de 36608 habitantes, según Área de Estadística e Informática- Gerencia Regional de Salud Lambayeque (GERESA). [4]

En ese mismo año se realizó una investigación de toma de tiempos de espera en el proceso de atención del paciente, aplicando el Diagrama de Flujo de Procesos (Anexo 2). Se entrevistó a 30 pacientes del servicio de mayor demanda en consulta externa del servicio de medicina, del cual el 40% acudía con su apoderado a recibir la atención, el 60% acudían solos como titular. En la evaluación de los tiempos se obtuvo como resultados que la espera del paciente por alcanzar una cita es de 2 horas a más, en espera de historia clínica en archivo es de 27 minutos, en sala de espera de atención 40 minutos, en la atención que realiza el profesional médico 12 minutos, regreso de historia clínica del consultorio al archivo es de 22 minutos.

Como se evidencia en la evaluación del tiempos de espera en el proceso de atención en el consultorio externo de medicina en el Centro de Salud, el problema a diario es la espera de pacientes por alcanzar cita ya que ellos acuden desde tempranas horas del día en las afueras del establecimiento de salud (05 de la mañana aproximadamente), exponiéndose a contraer

enfermedades o hurtos de sus pertenencias, con la finalidad de alcanzar un cupo para la atención médica; el centro de salud cuenta con 3 médicos, que son asignados 2 para el turno de la mañana y 1 para el turno tarde, con una capacidad de atención de 15 pacientes por turno, fuera de las emergencias, urgencias e imprevistos que puedan tener los profesionales médicos que impidan asistir a su labor diaria.

Ahora bien, si el médico que atiende consultas externas es el jefe del establecimiento el tiempo se prolonga a más ya que tiene atender asuntos administrativos propios de la jefatura.

En cuanto a los pacientes, después de haber alcanzado un ticket de atención pasan a esperar en archivo su historia clínica ya que la demora de la ubicación de la historia clínica es debido al inadecuado archivo de las mismas ya que en este establecimiento de salud todavía se trabaja con historia clínica individual o personal y con código consecutivo; a esto se le suma la falta del personal técnico de enfermería para la búsqueda y traslado de dichas historias clínicas hacia el consultorio médico.

Luego que se ubica la historia clínica el paciente lleva su historia a triaje I o II ubicado en sala de espera de atención médica, donde se les toma los signos vitales y si cuentan con Seguro Integral de Salud (S.I.S.), se llena el Formato Único de atención (FUA) y espera la atención por orden de llegada.

El siguiente punto es la atención médica dentro del consultorio de medicina; el tiempo se extiende debido al excesivo llenado de formatería que ocasiona malestar para el profesional como para el paciente, el profesional llena la historia clínica, llena FUA y extiende la receta médica, todo ello recorta el tiempo que el profesional dedica a la evaluación en sí del paciente. Acto seguido, el paciente se dirige con el FUA a farmacia para el recojo de medicamentos.

Por consiguiente, la demora en el regreso de historia clínica del consultorio médico hacia el archivo no es oportuna ya que el médico se retrasa en vaciar los datos del paciente al formato de HIS (Heald Information System), ya que en este formato se refleja la productividad por turno de cada profesional, el cual entrega al punto de digitación para el ingreso en el respectivo sistema informático.

En efecto, la insatisfacción del paciente por la falta de calidez en el proceso de atención se refleja en las quejas plasmadas en el libro de reclamación del establecimiento de salud.

En conclusión, el problema del tiempo de espera en el proceso de atención médica en el Centro de Salud perjudica al paciente que espera por un diagnóstico, un tratamiento adecuado y espera ser tratado con calidad y calidez por el personal de salud que también es afectado por el inadecuado proceso de atención.

El tiempo de espera en los establecimientos de salud es el tiempo transcurrido que espera el paciente para recibir la atención de salud. Este es uno de los problemas principales que se buscan resolver.

Por tal motivo, se hace la pregunta de investigación: ¿De qué manera la simulación de eventos discretos reducirá el tiempo de espera en consulta externa de un centro de salud? En base a ello, se plantea el objetivo general de la investigación, desarrollar un modelo de simulación de eventos discretos para reducir el tiempo de espera en consulta externa de un centro de salud, teniendo en cuenta como objetivos específicos: realizar el diagnóstico situacional de los problemas de consulta externa en el área de admisión, archivo y medicina del centro de salud, determinar el tiempo promedio de espera en la cola en el área de admisión, archivo y medicina, finalmente aplicar la simulación de eventos discretos y evaluar el tiempo promedio de espera antes y después de la aplicación de la simulación de eventos discretos de consulta externa en el área de admisión, archivo y medicina del centro de salud en estudio.

Esta investigación tiene como variable independiente: la simulación de eventos discretos y como variable dependiente: tiempo de espera.

## **Marco teórico**

### **Bases teóricas o teoría sustantiva.**

#### **Tiempos de esperas: Paciente terminal**

San Agustín, con propiedad podía decir que existen tres tiempos: un presente de las cosas pasadas como la memoria, un presente de las cosas presentes como la percepción o la visión y un presente de las cosas futuras la espera.

Según la opinión el presente de las personas que tiene alguna sintomatología como un bulto en alguna parte de su cuerpo, sangrado al evacuar, que puede conllevar hacia una enfermedad complicada y peligrosa, los pacientes que estén pendientes de un resultado de diagnóstico, el de los pacientes en estado grave con un tratamiento que lo beneficie, el de los pacientes crónicos siguiendo un tratamiento y el de los pacientes terminales, ello es un presente de las cosas futuras, un tiempo de espera; en el caso de los médicos el presente de las cosas es la práctica clínica.

Esta es la diferencia del paso del tiempo entre pacientes y sanitarios, lo que puede llevar al aumento de sufrimiento de los enfermos y sus familiares, que pasan por desapercibidos por los profesionales de salud que piensan que escapan a sus posibilidades y/o responsabilidades. [9]

### **Tiempos objetivo y tiempo subjetivo**

William James, desde hace más de un siglo, diferencia entre el tiempo objetivo y el tiempo subjetivo. Ya que para elaborar una difícil organización sanitaria depende del tiempo para conseguir progresos tecnológicos, para la persona el tiempo de su vida es subjetivo y su duración es importante a lo largo de su vida. Mientras que los tiempos agradables y felices son cortos, los tiempos de sufrimiento son tan largos que siente que nunca terminan.

Larry Dossey, en su ensayo Tiempo, espacio y medicina, señala que mientras la persona esté ocupada, su percepción del tiempo que acontece desaparece.

El enfermo ve la duración del tiempo como la más larga. El médico, debido a la gran cantidad de pacientes que atiende a diario, percibe que el tiempo dura poco, lo cual diferencia la perspectiva del mismo tiempo alargado de sus pacientes. Para la persona que aguarda un resultado importante, no sólo es tiempo de angustia, sino tiempo de angustia más duradero a lo largo de los días.

La importancia de la duración del tiempo de espera representa una amenaza: si la noticia de un diagnóstico positivo, negativo, el término de un dolor, la cura, el alta, jamás llega.

Laín Entralgo, un hombre enfermo, se encuentra amenazado por sus pensamientos mientras espera y más inseguridad sentirá si ocurra o no el evento esperado. [9]

### **Tiempos de espera y sufrimiento**

Ramon Bayés, siguiendo la literatura médica y literatura psicológica, coinciden en la definición del sufrimiento de la persona cuando: experimentar o esperar que le suceda, una molestia física o psicosocial que sea una amenaza para su integridad física y/o psicosocial o para sus seres queridos; creer que no tiene recursos o no tiene las fuerzas necesarias para afrontar dicha amenaza. No existe duda que el objetivo más importante para los profesionales de la salud es tratar de aliviar a sus pacientes y restablecerles su salud. [9]

### **Glosario de términos**

**Tiempo de espera:** se define como el tiempo transcurrido que espera el paciente en cola, para recibir la atención de salud.

**S.I.S.:** es el seguro integral de salud, que otorga el estado peruano a la población que no cuente con ningún de seguro de salud, el cual tiene por finalidad proteger la salud de todos los peruanos, priorizando a la población vulnerable que se encuentren en condición socioeconómica en pobreza y pobreza extrema. Cuenta con 5 tipos de seguros: SIS gratuito, SIS Emprendedor, SIS Independiente, SIS para todos y SIS microempresas.

**F.U.A.:** Formato único de atención, emitido a personas que cuenten con algún tipo de S.I.S., viene previamente codificado y es llenado por el personal técnico y profesional de salud al momento de realizar la atención médica.

**H.I.S.:** Heald Information System, sistema de información Heald, en el cual se ingresan la información de producción diaria de los profesionales de salud.

**SIASIS:** Sistema integrado de aseguramiento del SIS, es aquí donde se ingresan los datos de los pacientes para poder generar su afiliación al Seguro Integral de Salud.

## **Metodología de la investigación**

### **Tipificación de la investigación**

El método de estudio cuantitativa, porque se toman datos bibliográficos, información de la empresa. Se necesita tener una teoría previa para poder aplicar de manera correcta el método científico.

Descriptiva, porque se describe tal como sucede.

No experimental, porque no se puede observar el contexto actual como sucede.

Transversal, porque se recoge la información en el periodo del año 2018.

Retrospectivo, porque tengo que observar lo que ocasionó el problema para encontrar donde está la falla.

## **Población y muestra**

### **Población**

La población para la presente investigación serán las atenciones del servicio de medicina del año 2018 del Centro de Salud.

### **Muestra**

Para el desarrollo de la investigación, la muestra fue de 30 pacientes que acudieron al centro de salud. El cual se realizó el estudio de tiempos en el proceso de atención en el servicio de medicina.

## **Instrumentos de recolección de datos**

Hojas de control de Excel, en el cual se recolectaron los tiempos de espera en los diferentes servicios por la cual tuvieron que pasar 30 pacientes para obtener una consulta médica.

## **Resultados**

### **Diagnóstico situacional de los problemas de consulta externa en el área de admisión, archivo y medicina del centro de salud.**

Para el diagnóstico situacional se realizó una investigación descriptiva de todos los problemas más relevantes durante el año 2018 dentro de ellos se encuentran:

El tiempo de espera del paciente por alcanzar una cita, ya que ellos acuden desde tempranas horas del día en las afueras del establecimiento de salud (05 de la mañana aproximadamente), exponiéndose a contraer enfermedades o hurtos de sus pertenencias, con la finalidad de alcanzar un cupo para la atención médica. Esto debido a que los cupos son limitados ya que en el centro de salud se cuenta con 3 médicos, que son asignados 2 para el turno de la mañana y 1 para el turno tarde, con una capacidad de atención de 15 pacientes por turno, fuera de las emergencias, urgencias e imprevistos que puedan tener los profesionales médicos que impidan asistir a su labor diaria.

Espera de historia clínica en archivo, después de haber alcanzado un ticket de atención pasan a esperar en archivo su historia clínica ya que la demora de la ubicación de la historia clínica es debido al inadecuado archivo de las mismas ya que en este establecimiento de salud todavía se trabaja con historia clínica individual o personal y con código consecutivo; a esto se le suma la falta del personal técnico de enfermería para la búsqueda y traslado de dichas historias clínicas hacia el consultorio médico.

Esperar en sala de espera de atención médica, luego que se ubica la historia clínica el paciente lleva su historia a triaje I o II ubicado en sala de espera de atención médica, donde se les toma los signos vitales, se llena el Formato Único de atención (FUA) y esperan atención médica por orden de llegada.

En la atención médica dentro del consultorio de medicina, el tiempo se extiende debido al excesivo llenado de formatos que ocasiona malestar para el profesional como para el paciente, el profesional llena la historia clínica, llena FUA y extiende la receta médica. Ahora bien, si el médico que atiende consultas externas es el jefe del establecimiento el tiempo se prolonga a más ya que tiene atender asuntos administrativos propios de la jefatura. Todo ello recorta el tiempo que el profesional dedica a la evaluación en sí del paciente.

Demora en el regreso de historia clínica del consultorio de medicina hacia archivo, debido a que el médico se retrasa en vaciar los datos de cada paciente al formato de HIS, ya que en este formato se refleja la productividad por turno de cada profesional, el cual entrega al punto de digitación para el ingreso en el respectivo sistema informático.

### **Tiempo promedio de espera en la cola en el área de admisión, archivo y medicina.**

En la evaluación de los tiempos promedios se obtuvo como resultados que la espera del paciente por alcanzar una cita es de 2 horas a más, en espera de historia clínica en archivo es de 27 minutos, en sala de espera de atención 40 minutos, en la atención que realiza el profesional médico 12 minutos, regreso de historia clínica del consultorio al archivo es de 22 minutos. Todo ello se puede evidenciar en (Anexo 03).

### **El desarrollo de las propuestas metodológicas que solucionan el problema**

Para la solución del problema se desarrollan las siguientes propuestas:

Modelo Lean Office: donde primero se evaluó el porcentaje de actividades de no agregan valor y luego se aplicó:

**Propuesta 1:** organización de trabajo o 5s

**Propuesta 2:** reducción del tiempo de preparación o transición rápida. (SMED)

**Propuesta 3:** modelo de simulación de eventos discretos en Promodel

#### **Aplicando Lean Office**

Para aplicar la propuesta del modelo Lean Office, se tomó los datos promedio de tiempo del proceso de atención médica (anexo 2), para luego evaluar mediante el índice de actividades que agregan valor (tabla 1) los desperdicios en el proceso. Obteniendo como resultado que durante el proceso de atención médica en el Centro de Salud hay un 0.82% de desperdicio en actividades que no agregan valor, la cual están enmarcadas en la espera por alcanzar un cupo de atención, espera en la búsqueda de historial clínico y espera en de atención médica. Tan sólo el 17.84% son actividades que agregan valor al proceso.

**Tabla 1 - Actividades que agregan valor****INDICE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR**

$\frac{\sum TANV}{TTAR}$			
TANV: Tiempo de Actividades que no Agregan Valor			
TTAR: Tiempo Total de Actividades a realizar[11]			
<b>PROCESO: ATENCIÓN EN CONSULTA MÉDICA</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>TAV</b>	<b>TANV</b>
Paciente espera en admisión para reservar cupo de atención	131		131
Personal técnico de salud busca historia clínica	27		27
Personal técnico llena FUA y transporta historia clínica hacia el consultorio médico.	9	9	
Paciente espera en sala de espera de atención médica	40		40
Paciente espera en consultorio de medicina	12	12	
Profesional médico registra sus atenciones en formato HIS y regresa historia al archivo clínico	22	22	
<b>TOTAL</b>	<b><u>241</u></b>	<b><u>43</u></b>	<b>198</b>
<b>% DE VALOR AGREGADO</b>	<b>100%</b>	<b>17.84%</b>	<b>82.16%</b>
<b>IANAV</b>		<b>0.822</b>	

TAV: tiempo de actividades que agregan valor

TANV: tiempo de actividades que no agregan valor

IANAV: índice de actividades que no agregan valor

Fuente: Elaboración propia

**Propuesta 1: Organización de trabajo o 5s**

Como resultado en la evaluación de la metodología 5s, se observa (tabla 2), el porcentaje actual de organización es de 50%, y como una oportunidad de mejora de un 50%, el cual permitiría implementar un trabajo de todos los criterios de la metodología 5s.

Tabla 2 - Propuesta de Aplicación de 5S

DESCRIPCIÓN	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
<b>Clasificar</b>	Las historias clínicas están clasificadas por años de antigüedad	0														
	Cuentan con historias clínicas depuradas	1														
	Existen formatos en exceso en la historia clínica	2														
	Se puede identificar las cosas necesarias en el área de archivo	2														
	Las divisiones entre los andamios están libres de objetos	2														
	Existe sólo material necesario para trabajar en el área de archivo	1														
	No se observa cosas en lugares que no se correspondan	1														
	Es fácil y rápido ubicar las historias clínicas	2														
	Los andamios están debidamente ubicados	2														
	Los materiales o cosas están en el lugar que le corresponde	2														
<b>Ordenar</b>	Es fácil ubicar una historia clínica en menos de 1 minuto	1														
	Hay un orden al sacar o archivar las historias	1														
	Existe un control para registrar las historias que salen e ingresan	1														
	Los andamios se encuentran limpios	1														
	El área de archivo se encuentra aseada	2														
<b>Limpiar</b>	El escritorio y material se encuentran limpios	2														
	Hay un plan de limpieza, se ha socializado y se lleva a cabo	1														
	Se cuenta con el material de limpieza y EPP	1														
	Hay una estandarización de colores para identificar las historias	0														
	Se conoce y utilizan correctamente los EPP	1														
	Existen rótulos para cada historia clínica	1														
<b>Estandarizar</b>	Existen letreros para cada andamio	2														
	El área de archivo cuenta con señalización	1														
	Los tachos de basura están señalizados y bolsas de color	3														
<b>Mantener</b>	Todo el personal conoce las 5's y las practican adecuadamente	1														
	Se conservan los procedimientos	2														
<b>TOTAL</b>		<b>50%</b>	<b>0%</b>													
	<b>Semanas</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<b>5's</b>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>INDICADOR</b>	<b>Objetivo</b>	50	50	50	50	50	70	70	70	70	90	90	90	100	100	100
<b>CRITERIOS PARA EVALUACIÓN</b>		0 = No hay implementación; 1 = 30% de cumplimiento; 2 = 65% de cumplimiento, 3 = 95% de cumplimiento														

Fuente: Elaboración propia

### **Para la implementación 5s en el área de archivo durante las 15 semanas**

Se programan varias capacitaciones al personal, comenzando por el gerente, personal asistencial y administrativos, etc., para poder informarles de la herramienta de mejora que se va a implementar.

#### 1. Seiri (Clasificar), las historias clínicas deben de clasificarse:

- Pacientes activos: si el paciente acudió alguna atención médica durante los últimos 15 años
- Pacientes pasivos: si el paciente no acude al establecimiento de salud en los últimos 15 años deben de separar las historias en cajas y enviar al almacén por prevención a procesos judiciales.
- Historias depuradas: los pacientes que ya están fallecidos deben de darse de baja y archivarlos de manera separada ya que están sujeto a auditorías médicas.
- De cada historia clínica deben de eliminarse los formatos mal duplicados, mal llenados o algún documento innecesario.
- Las divisiones entre andamios deben de estar libres de objetos o silla que impidan el pase de la escalinata.
- Se identifican las cosas, material que sean útiles y necesario para el desarrollo del trabajo en el área y descartar lo incensario.

#### 2. Seiton (Ordenar)

- Los andamios, materiales y cosas deben estar bien ubicados y cada cosa en el lugar que le corresponden, para poder tener más espacio en el lugar de trabajo y no generar obstáculos al momento de acceder a una historia clínica.
- Debe existir un Excel básico o sistema para poder llevar un control de salida y entrada de historias clínicas, a la vez se debe tener en cuenta el orden al momento de mover las historias de su lugar.

#### 3. Seiso (Limpieza)

- Para la limpieza del área se debe ir sacando las historias y limpiarlas de todo acaro o cambiar de folder las que estén deterioradas, además de quitar todo aquello que impida la realización de la actividad laboral, ya que pone en riesgo la salud del personal.

- Se sugiere implementar un adecuado cronograma de limpieza que los andamios y lugares que se acumulen residuos al transcurrir de los días como el crear nuevas historias, anexar documentos o devolución de las mismas.
  - El personal de limpieza debe portar el EPP necesario para realizar dicho trabajo.
4. Seiketsu (Estandarización)
- Se debe mantener lo antes mencionado en las etapas iniciales y seguir avanzando.
  - Se debe estandarizar los colores para cada sector de las historias clínicas y colocarlas en el lomo de cada folder o carpeta familiar.
  - Cada historia clínica debe contar con un rótulo en la carilla para identificar los datos de la familia.
  - Los andamios deben tener un pequeño letrero con el número de cada sector.
  - Se debe conocer y utilizar de manera adecuada los EPP para todo aquello que manipula las historias clínicas.
  - El área de archivo debe contar con señalización.
5. Shitsuke (Disciplina)
- En esta etapa se realiza las auditorías para ver el avance diario o semanal.
  - Realizar seguimientos imprevistos en el proceso, ya que la mejora a desarrollar debe llevarse a cabo cada hora.
  - Se deben dar pequeñas capacitaciones sobre la implementación de la metodología 5s, los puntos que se deben mejorar.
  - Si hubiera personal que incumpla con la metodología se debe aplicar una amonestación escrita y reconocer el esfuerzo al personal que cumple con lo encomendado.

## **Propuesta 2: Reducción del tiempo de preparación o transición rápida (SMED)**

### **a) Clasificar las actividades internas y externas del proceso de atención médica**

En la clasificación que se muestra en el (anexo 5), arroja como resultado que existen 5 actividades internas y 8 actividades externas con un 38% y 62% respectivamente.

**b) Conversión de actividades internas en externas**

En la conversión de actividades mostradas en el (anexo 5), arroja como resultado que de las 5 actividades internas equivalentes al 38% del proceso, se reducen a 4 actividades equivalente al 31%. Las actividades externas se incrementaron a 9 con un 69% del proceso. De la actividad interna que pasó hacer externas, se planifican capacitaciones para el personal de admisión, con el propósito de cumplir los objetivos.

**c) Optimizar actividades internas y externas**

Para optimizar las actividades internas y externas se toman en cuenta los tiempos en las actividades antes de la aplicación de la herramienta, tiempo después de la aplicación, para así obtener el tiempo estándar con su respectivo porcentaje.

$$TE = \text{Tiempo antes (min)} - \text{Tiempo después (min)}$$

Se toma como base los tiempos del proceso (anexo 1) para trabajar dicho indicador, el tiempo en las actividades internas y externas antes de la aplicación es de 241 minutos menos el tiempo después de la aplicación (tiempo promedio que podría darse al aplicar la herramienta) es de 76.5 minutos, como resultado el tiempo estándar de 164.5 minutos con un 68.3% de mejora en el proceso de atención médica.

**Tabla 3 - Optimizar actividades internas y externas**

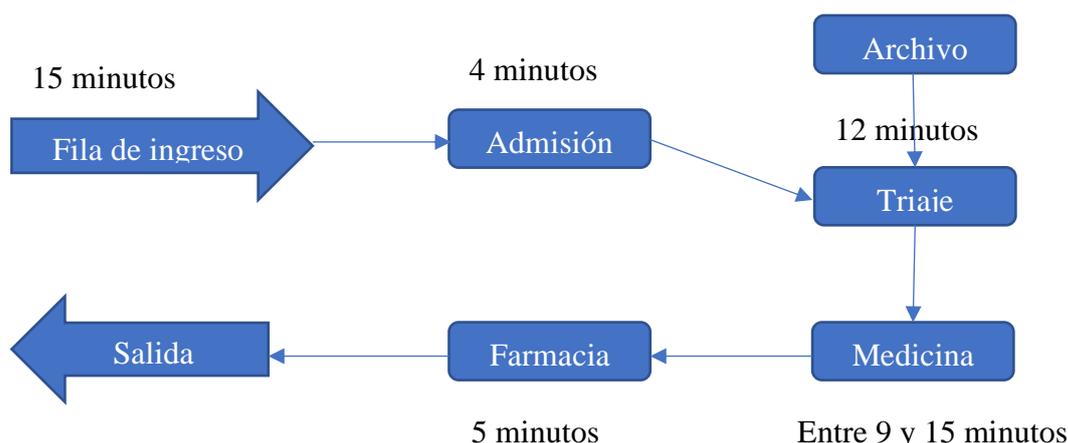
Proceso	N° subprocesos	Actividades	Tipo	Tiempo actividades antes (min)	Tiempo después (min)	Tiempo mejorado (min)	% de mejora	Mejora
Atención médica	Reserva y generación de ticket	Forma cola y espera de atención	E	131	15	116	88.5%	<p>Generar las citas durante la semana de atención, para reducir el tiempo de espera de 122min a 15 min promedio.</p> <p>La actividad que realiza el paciente se eliminaría, ya que, si se otorgan las citas por anterioridad, el personal técnico se encargará de sacar las historias de los pacientes citados del día por servicio.</p> <p>Organizar el servicio de archivo clasificando y ordenando las historias para identificar y suprimir los elementos innecesarios, facilidad en ubicar las historias, evitar la duplicidad, reducir el desplazamiento y elimina los tiempos de espera.</p> <p>El tiempo de la espera del paciente disminuiría ya que al generar las citas por anticipado se programará el horario de atención, citando al paciente 15 minutos antes para tomar sus signos vitales y llenar FUA.</p>
		Forma cola en archivo y espera historia	E	22	0	22	100%	
	Búsqueda y transporte de historia clínica a triaje	Buscar historias en archivo	E	2	1.5	0.5	25%	
		Sino lo encuentra crea nueva historia	E	1	0	1	100%	
		Se llevan historias a triaje I y II	E	2	2			
	Llena FUA y transporta historia al consultorio médico	Tomar signos vitales y llena FUA	I	7	7			
		Transportas historias a consultorio medicina	I	2	2			
	Espera por atención médica	Esperar atención médica	E	40	15	25	63%	
	Consulta médica	Médico evalúa al paciente	I	5	5			
		Médico llena formatos	I	7	7			
	Registro de atenciones en formato HIS y transporte de historias	Médico llena formato HIS	E	17	17			
		Regresa historias al archivo de clínico	E	5	5			
<b>TOTAL</b>				<b>241</b>	<b>76.5</b>	<b>164.5</b>	<b>68.3%</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Propuesta 3: diseño de Simulación de eventos discretos en Promodel, para consulta externa en el área de admisión, archivo y medicina**

Para el diseño se propone que las citas sean otorgadas con anterioridad para evitar que las personas acudan desde altas horas de la madrugada para alcanzar un turno, luego el listado de citas sea proporcionado al área de archivo y el personal se encargue de buscar, sacar y tenerlas listas el día de la cita en el área de triaje para que en el momento que llegue el paciente se tomen los signos vitales, finalmente pasen al área de medicina para que reciban la atención correspondiente. A continuación, se muestra el croquis propuesto:

**Imagen 1 - Croquis a simular en Promodel**



**Se simulará 1 turno de trabajo de 6 horas, para lo que se necesitará del siguiente personal:**

- ✓ 2 médicos
- ✓ 1 técnico en salud para admisión
- ✓ 1 técnico de enfermería para que saque las historias en archivo
- ✓ 1 técnico de enfermería para que tome los signos vitales en triaje
- ✓ 1 técnico de enfermería por turno para la atención en farmacia

**Para la programación en Promodel:**

- ✓ Los arribos tienen una ocurrencia infinita con una frecuencia aproximada de 12 minutos
- ✓ Para el ingreso como la salida tiene una capacidad infinita.
- ✓ El tiempo en el ingreso se promedia 15 minutos aproximadamente.
- ✓ El área de archivo no tiene tiempo asignado porque se trabaja con anticipación de acuerdo a la lista de pacientes recibidas.
- ✓ En triaje se le asigna 7 minutos aproximadamente para que se realice la toma de signos vitales y llenado de FUAS.

- ✓ El tiempo en medicina tiene una función de densidad uniforme entre 9 y 15 minutos para se realizar la atención médica.
- ✓ En el área de farmacia se le asigna 5 minutos aproximadamente para el despacho de medicamentos y firmado de FUAS.

**Los resultados son los siguientes:**

Se corrió el sistema con 10 réplicas con un tiempo de simulación de 6 horas

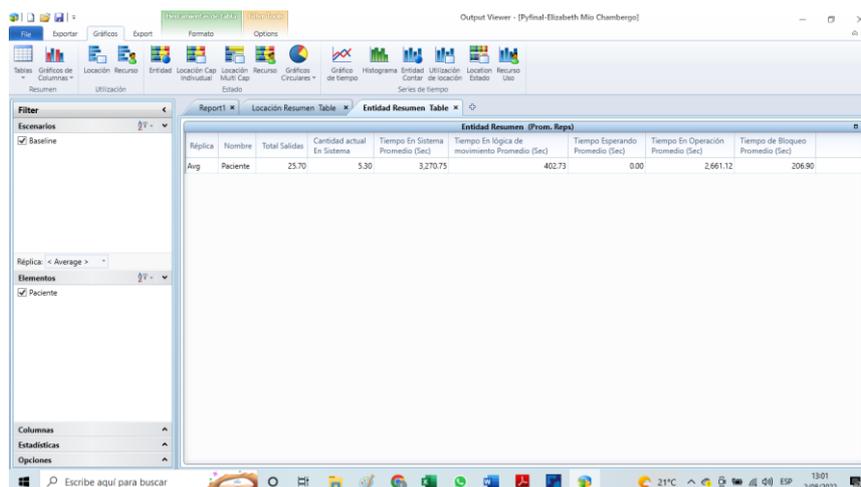
**Imagen 2 - Reporte de Locación Resumen**

Replica	Nombre	Tiempo Programado (Min)	Capacidad	Total Entradas	Tiempo Por entrada Promedio (Sec)	Contenido Promedio	Contenido Máximo	Contenido Actual	% Utilización
Avg	Admisión	360.00	1.00	29.00	256.45	0.34	1.00	0.00	34.4
Avg	Triaje	360.00	1.00	29.00	439.88	0.59	1.00	1.00	59.0
Avg	Farmacia	360.00	1.00	26.60	296.15	0.36	1.00	0.60	36.4
Avg	Archivo	360.00	999.999.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Avg	Medicina.1	360.00	1.00	16.30	863.62	0.65	1.00	0.70	65.1
Avg	Medicina.2	360.00	1.00	11.70	898.04	0.49	1.00	0.50	48.5
Avg	Medicina	720.00	2.00	28.00	877.50	0.57	2.00	1.20	56.8
Avg	Cola Entrada	360.00	999.999.00	31.00	869.86	1.25	2.00	2.00	0.0
Avg	Cola Salida	360.00	999.999.00	26.00	68.36	0.08	1.00	0.30	0.0

Fuente: Output Viewer

Al Centro de Salud llegan 31 pacientes que se encuentran en la cola de entrada, de los cuales 29 ingresan al servicio de admisión para solicitar un cupo de atención médica, los 29 pasan al área de triaje para que les tome los signos vitales y llenen sus FUAS, al servicio de medicina I ingresan 16 pacientes y a medicina II ingresan 11, haciendo un total de 26 pacientes atendidos los cuales se dirigen al área de farmacia para recoger sus respectivos medicamentos.

### Imagen 3 - Reporte Entidad Resumen



Fuente: Output Viewer

El tiempo promedio de espera que pasaría el paciente sería de 54.51 minutos, más 6.71 minutos para trasladarse entre los consultorios, en total estaría 1 hora aproximadamente para culminar con su atención. Reduciendo el tiempo de espera de 241 minutos (anexo 4) a 61.22 minutos, con un 75% de mejora.

Luego de analizar las 3 propuestas, se elige que la propuesta 3 diseño de Simulación de eventos discretos en Promodel sería la mejor opción para implementar en el centro de salud.

### Evaluación económica de la mejora

Como la institución que se ha tomado forma parte del estado peruano, no se puede contratar personal de manera independiente, por ello se propone organizar los roles de turnos con la finalidad de disponer del personal necesario para la implementación. El equipo de cómputo será el que dispone admisión. Los gastos mínimos para la implementación será la siguiente:

### Imagen 4 - Descripción de costos

DESCRIPCION	COSTOS
Papel bond A4 y útiles de escritorio	S/ 10.00
Capacitaciones	S/ 500.00
Luz	S/ 80.00
Internet	S/ 50.00
Agua	S/ 30.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/670.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## Discusión

1. En el estudio de Tiempo de espera para atención médica urgente en un hospital terciario después de implementar un programa de mejora de procesos, el equipo se encargó de investigar el tiempo de espera de los pacientes que asistieron al área de emergencias, prioridad III – urgencias, en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, el cual realizó un 16.3% de atenciones de la totalidad de emergencias atendidas, de los cuales la permanencia de los pacientes fue de más de 8 horas, en el que se les practicaba exámenes auxiliares. El objetivo del presente artículo fue evaluar el tiempo de espera y permanencia de los pacientes y luego implementar un programa de facilitadores de procesos; con un equipo de facilitadores no médicos capacitados y con baja remuneración en comparación con el profesional médico, los cuales se encargaban de apoyar al personal de salud con la recepción del pacientes, guiarlos, verificar resultados de exámenes, traslado de historia clínica e incluso mantener informado al familiar de la condición del paciente. Tras aplicar 53 diagramas de flujo, se obtuvo como resultados que el tiempo de espera y permanencia del paciente fue de 2,9 horas, si necesita interconsulta 5 horas y para la primera atención de 35 minutos; el cual se encuentran dentro de los rangos establecidos internacionalmente. Por lo que se logró mejorar la calidad de atención y seguridad del paciente [5]. En nuestro trabajo de investigación se optó por medir los tiempos de espera mediante un diagrama de flujo para evaluar el tiempo que pasan los pacientes para poder ser atendidos en el centro de salud, además se pudieron evidenciar el tiempo en los traslados entre diferentes áreas, arrojando como tiempo total de 241 minutos aproximadamente.
2. En la investigación para reducir el tiempo de espera y aumente la satisfacción de los pacientes ambulatorios en un hospital general terciario público chino, identifican como problema al extenso tiempo de espera en las ventanillas de registro y admisión y el tiempo de espera en el momento de la cita y cuando el médico realiza la atención a los pacientes. Entre los factores que se identificó fue el tiempo de llegada de los médicos a realizar dicha atención y la asistencia de los pacientes que se incrementa más en la mañana que en la tarde. Para la solución al problema planteado, el grupo de trabajo realizó una encuesta sobre la satisfacción del paciente, la cual permitió evaluar al personal médico como de farmacéuticos y hubo sanciones al mal trabajo realizado, luego definieron claramente el problema, identificaron la causa del problema, implementan las soluciones en una prueba de tiempo de espera para surtir recetas, evaluaron los resultados obtenidos basados en evidencias,

finalmente, se demostró que el sistema integrado de información es necesario para la implementación eficazmente el proceso de resolver el problema. Como resultado, se evidencia que el método aplicado en el hospital chino utilizó su sistema de información integrado para la mejora de la calidad reduciendo el tiempo de espera, logrando que los pacientes que realizan la atención ambulatoria se encuentran satisfechos ya que mejorando el proceso de atención obtienen más tiempo de consulta [7]. Para este trabajo realizado se utilizó el diagrama Ishikawa para identificar el problema y sus causas y para visualizar el porcentaje de las causas que tienen efecto significativo se utilizó Pareto, pues ello sirvió de mucha ayuda para enfocarnos en el problema central.

3. En el trabajo de investigación tuvo como objetivo principal desarrollar un modelo de simulación de eventos discretos para reducir el tiempo de espera en el área de consulta externa, Hospital Eleazar Guzmán Barrón, en la que su base fue una muestra de 229 asegurados en el mencionado Hospital, utilizaron diversas herramientas como el software Promodel, matriz de problemas, registros de tiempos y diagrama de Pareto para poder determinar que el problema principal era demasiado tiempo que tenía que esperar los pacientes con un tiempo de espera promedio en la cola de 24.43 minutos en el sistema 1, 23.04 minutos en el sistema 2 y 29.22 minutos en el sistema 3, la aplicación fue validada a través de una prueba Chi cuadrado para lo que realizaron 100 réplicas a futuro en 4 escenarios diferentes. En la evaluación señalaron que el tiempo promedio de espera en la cola disminuyó en un 99% en cada sistema modelado, también se aplicó la prueba T-student para los sistemas y arrojó que existe una significancia positiva. La aplicación del modelo de simulación logra reducir el tiempo de espera promedio en la cola del sistema 1 de 24.43 a 0.022 minutos, en el sistema 2 de 23.04 a 0.1610 minutos y en el sistema 3 de 29.22 a 0.0374 minutos [11]. El trabajo antes mencionado utilizó varias herramientas parecidas a las que se utilizó en la presente investigación a diferencia del diagrama Ishikawa que empleamos para identificar el problema principal y sus causas, también se consiguió un buen porcentaje de mejora en el proceso de un 75% utilizando el software Promodel.
4. La investigación se realizó con el propósito de validar la eficacia de la simulación de eventos discretos para la mejora de la oportunidad de atención en urgencias de una clínica de Barranquilla, con la colaboración del personal de salud del nosocomio del área de urgencias se midió el tiempo de atención médica a través de la observación directa, en la que se obtuvo un promedio de 34.79 minutos, la muestra fue de 354 pacientes. Posteriormente, con los

datos obtenidos se diseñó un modelo de simulación de eventos discretos con el Software Arena 15.0 con 10 corridas una por mes y se validó con la prueba Mann-Whitney. Se simularon y evaluaron cuatro propuestas, de las cuales tres de ellas resultaron efectivas porque reducían el tiempo de espera. El escenario 4 disminuyó los tiempos promedio de espera de 37.67 a 25.16 minutos con una desviación estándar de 5.05 a 2.88 minutos [12]. La investigación en discusión a diferencia utilizó el software Promodel para la simulación de eventos discretos lo cual se eligió después de haber evaluado tres propuestas. La propuesta 3 luego de simular con 10 réplicas durante 6 horas logró disminuir de 241 minutos a 61.22 minutos aproximadamente el tiempo de espera del paciente para realizar la atención médica.

5. En el trabajo de análisis de líneas de espera a través de teorías de colas y simulación se realizó con el objetivo de corroborar como ambas áreas de integran y se aplica en un sistema de atención en una entidad bancaria que tiene una fila preferencial y un cajero, en la cual se evidenció que la utilización es de 65% y un 35% libre, también se observa que el tiempo promedio que el cliente permanece en el sistema desde que forma la cola hasta el momento de la atención en el cajero es de 42.7% y la diferencia es el tiempo de espera por el servicio. Esto revela que el tiempo de ocio del cajero es por el tiempo entre llegadas, esto quiere decir que si este tiempo entre llegadas de clientes preferenciales se tornaría más corto se incrementaría el número de personas en la fila generando un problema para la administración [13]. En nuestra investigación se implementa el modelo de simulación ya que es muy importante para reducir el tiempo de espera del paciente ambulatorio, porque permite ahondar más en el comportamiento del sistema y tomar las mejores decisiones.

## Bibliografía

- [1] OMS, «Organización Mundial de la Salud,» 07 Abril 1948. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/about/who-we-are/frequently-asked-questions>. [Último acceso: 10 Octubre 2020].
- [2] UNAC, «Repositorio Institucional,» Universidad Nacional del Callao, 2019. [En línea]. Available: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/4591>. [Último acceso: 07 Octubre 2020].
- [3] RPP, «Radio Programa del Perú,» Sandra Martell, 03 setiembre 2019. [En línea]. Available: <https://rpp.pe/economia/economia/como-se-distribuye-y-ejecuta-el-presupuesto-del-sector-salud-noticia-1217627?ref=rpp>. [Último acceso: 10 octubre 2020].
- [4] GERESA, «Gerencia Regional de Salud Lambayeque,» Ing. Carlos Mejía Zelada, 2020. [En línea]. Available: <https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/tema/detalle/687?&pass=NA==>. [Último acceso: 30 setiembre 2020].
- [5] R. Bayés, «Los tiempos de espera en medicina,» Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Barcelona., 04 enero 2000. [En línea]. Available: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0025775300713339/first-page-pdf>. [Último acceso: 20 octubre 2020].
- [6] Y. M. Chong Wong, *Aplicación de las herramientas de Lean Office para incrementar la productividad laboral en el cliente interno de la escuela profesional de la Universidad Privada de Lima*, Lima, 2018.
- [7] Scielo, «Tiempo de espera para atención médica urgente en un hospital terciario después de implementar un programa de mejora de procesos,» José Percy Amado Tieno, 28 diciembre 2019. [En línea]. Available: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832019000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832019000400005&script=sci_arttext). [Último acceso: 20 octubre 2020].
- [8] PubMed, «Biblioteca Nacional de Medicina,» Centro Nacional de Información Biotecnológica, 22 agosto 2017. [En línea]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28830400/>. [Último acceso: 20 octubre 2020].
- [9] S. A. Bautista Sena y R. R. Rosales Acosta, *Simulación de eventos discretos para reducir el tiempo de espera en el área de consulta externa, Hospital Eleazar Guzmán Barrón*, Chimbote, 2019, p. 211.
- [10] N. d. J. N. Pérez, *Diseño de un modelo de simulación para la mejora de la oportunidad de atención de urgencias de una clínica de Barranquilla*, Barranquilla, 2017, p. 147.
- [11] L. M. Portilla, L. Arias Montoya y S. Hernández Henao, «Análisis de espera a través de teoría de colas y simulación,» *Scientia et Technica*, nº 46, p. 6.

## Anexos

**ANEXO 01: DIAGRAMA DE ISHIKAWA, VALIDANDO VARIABLE  
DEPENDIENTE: TIEMPO DE ESPERA**



Fuente: Elaboración propia

## ANEXOS 02: DIAGRAMA DE PARETO

Luego de realizar el diagrama Ishikawa, se procede a realizar el diagrama Pareto, realizando primero la calificación de las causas, desde una ponderación de alto impacto hasta una de muy bajo impacto. Los niveles de calificación se detallan en la Tabla 4, según el nivel de impacto.

**Tabla 4 - Puntaje de evaluación**

Puntaje de evaluación	
Muy alto impacto	5
Alto impacto	4
Mediano impacto	3
Bajo impacto	2
Muy bajo impacto	1

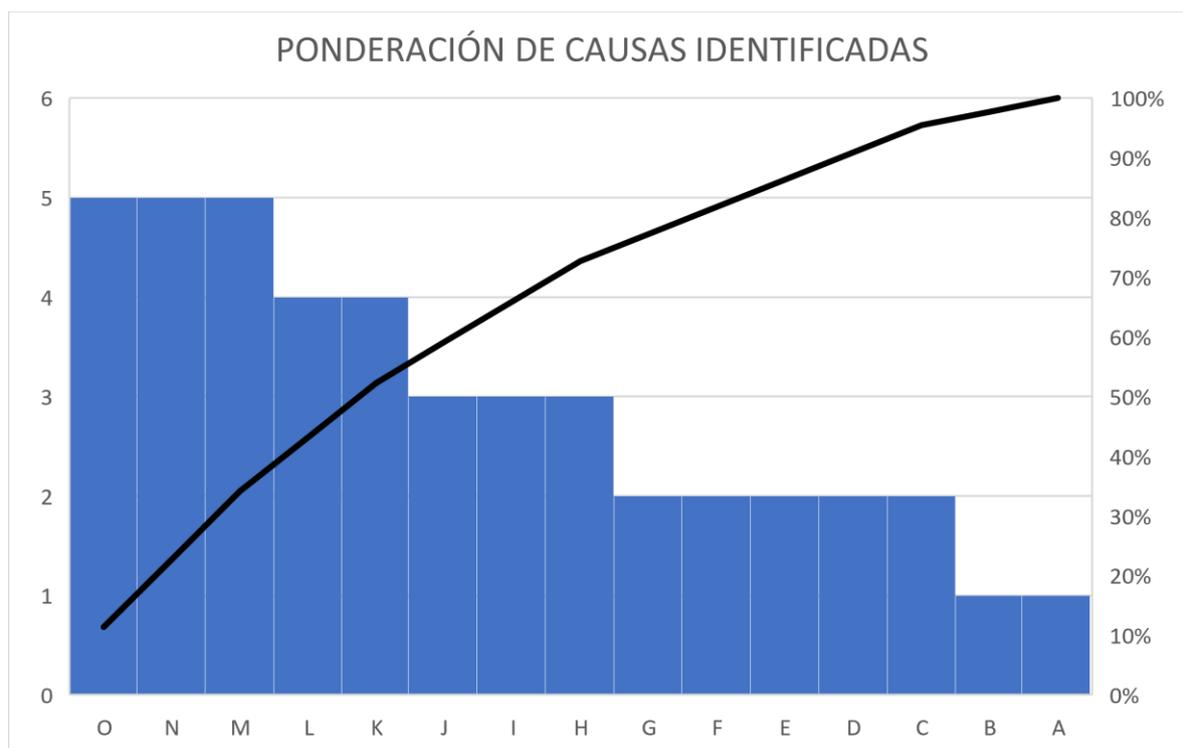
Posteriormente, se tiene el porcentaje de cada causa tomando como total la sumatoria de los puntajes.

**Tabla 5 - Ponderación de causas identificadas**

Items	Causas	Total	%	% Acum.
O	Largas colas de espera	5	11%	11%
N	Personal insuficiente (médico, técnicos de salud)	5	11%	23%
M	Demora en buscar historias	5	11%	34%
L	Exceso de llenado de formatos	4	9%	43%
K	Falta de sistema de para archivo	4	9%	52%
J	Retraso en retorno de historia	3	7%	59%
I	Computadoras en mal estado	3	7%	66%
H	Falta de andamios para archivo	3	7%	73%
G	Falta supervisar al personal	2	5%	77%
F	Dificultad en el flujo de información	2	5%	82%
E	Áreas muy congestionadas	2	5%	86%
D	Salas de esperas incómodas	2	5%	91%
C	Ambiente inadecuado para flujo de pacientes	2	5%	95%
B	Desmotivación de los trabajadores	1	2%	98%
A	Conflictos laborales entre trabajadores	1	2%	100%
<b>TOTAL</b>		<b>44</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 5 - Diagrama de Pareto de las causas identificadas**



Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 3: MODELO ACTUAL EN PROMODEL**



Fuente: Promodel



## ANEXO 5: CLASIFICACION Y CONVERSIÓN DE ACTIVIDADES

### CLASIFICACION DE ACTIVIDADES INTERNAS Y EXTERNAS

Proceso	N° sub procesos del proceso de atención médica	Actividades	Actividades internas	Actividades externas	
Atención médica	Reserva y generación de ticket en admisión	Forma cola, espera de atención y otorgar cita		1	
		Otorgar cita SIS	1		
	Búsqueda y transporte de historia clínica a triaje	Forma cola en archivo y espera historia			1
		Buscar historias en archivo			1
		Sino lo encuentra crea nueva historia			1
		Se llevan historias a triaje I y II			1
	Llenado de FUA y transporta historia clínica hacia el consultorio médico.	Tomar signos vitales y llena FUA		1	
		Transportas historias a consultorio medicina		1	
	Espera por atención médica	Esperar atención médica			1
	Consulta médica	Médico evalúa al paciente		1	
		Médico llena formatos, receta e historia clínica		1	
	Registro de atenciones en formato HIS y transporte de historias clínicas	Médico llena formato HIS			1
		Regresa historias al archivo clínico			1
Actividades			5	8	
Actividades totales			13	13	
			0.38	0.62	

### CONVERSION DE ACTIVIDADES INTERNAS EN EXTERNAS

Proceso	N° sub procesos del proceso de atención médica	Actividades	Tiempo antes de la aplicación (min)	Tiempo después de la aplicación (min)	Después		
					Interna	Externa	Mejora
Atención médica	Reserva y generación de ticket en admisión	Forma cola, espera de atención y otorgar cita	125	125		1	
		Otorgar cita SIS	6	0		1	Se capacitará al personal de admisión
	Búsqueda y transporte de historia clínica a triaje	Forma cola en archivo y espera historia	22	22		1	
		Buscar historias en archivo	2	2		1	
		Sino lo encuentra crea nueva historia	1	1		1	
		Se llevan historias a triaje I y II	2	2		1	
	Llenado de FUA y transporta historia clínica hacia el consultorio	Tomar signos vitales y llena FUA	7	7	1		
		Transportas historias a consultorio medicina	1	1	1		
	Espera por atención médica	Esperar atención médica	40	40		1	
	Consulta médica	Médico evalúa al paciente	5	5	1		
		Médico llena formatos, receta e historia clínica	7	7	1		
	Registro de atenciones en formato HIS y	Médico llena formato HIS	17	17		1	
		Regresa historias al archivo clínico	5	5		1	
Actividades convertidas					1		
Actividades Internas = 4 =31%							
Actividades Externas = 9 =69%							

Fuente: Elaboración propia