

IMPLEMENTACION DE UNA SIMULACION DE EVENTOS DICRETOS, PARA
MEJORAR EL FLUJO DE PACIENTES EN UNA IPS

RAFAEL EDUARDO CALLEJAS MOLANO



UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN

INGENRERÍA INDUSTRIAL

BARRANQUILLA

2020

IMPLEMENTACION DE UNA SIMULACION DE EVENTOS DICRETOS, PARA
MEJORAR EL FLUJO DE PACIENTES EN UNA IPS

RAFAEL EDUARDO CALLEJAS MOLANO

Trabajo de grado presentado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Tutor

ING. CARLOS URIBE MARTES

Co-tutor

ING. AURORA PIÑERES CASTILLO

UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN

INGENRERÍA INDUSTRIAL

BARRANQUILLA

2020

Nota de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, Stella Molano y Rafael Callejas quienes con esfuerzo y dedicación me apoyaron en este proceso.

Resumen

La IPS en estudio, dentro de su política de calidad y visión, la satisfacción a sus usuarios es un requerimiento indispensable. La importancia del servicio hoy en día es vital ya que la competencia cada vez es mayor y surge la necesidad de generar un valor agregado, los clientes cada vez son más exigentes y buscan en los productos servicios una buena atención, un ambiente agradable y cómodo, un trato personalizado y un servicio más rápido. La satisfacción del cliente puede determinar la reutilización y la fama que divulgue luego de haber adquirido el producto o servicio. Por medio de este proyecto se realizó una evaluación de los tiempos de espera y de atención en los servicios ofrecidos por una empresa en el sector de la salud. El proyecto permite generar una visión más amplia de los procesos que recorren los pacientes. Para la elaboración de este proyecto se realizó una recopilación de datos de los tiempos de atención, tiempos en espera, números de exámenes por pacientes, tiempos totales de los pacientes en el sistema, tasa de arribos de pacientes, técnicas para análisis de datos (Diagramas de barras, herramientas genéricas de la calidad, etc.). En donde los datos recopilados fueron introducidos a un modelo del recorrido de los pacientes, en un software de simulación de procesos (Arena Rockwell), el cual permitió medir diferentes estrategias propuestas identificadas durante la toma de tiempos, logrando reducir a tres estrategias específicas que permitirían mejorar el flujo de pacientes en las instalaciones, a través de la reestructuración del número y horarios de actividad de sus recursos, logrando establecer una reducción en los tiempos de espera entre 25% a 86%. Debido a la variabilidad de la tasa de arribos y distribución del número de exámenes por paciente que se presenta a diario, el proyecto se vio limitado a obtener datos 100% precisos y exactos, dirigiendo los resultados a ser un estimado de los análisis realizados. Con el fin de contrarrestar las variables

previamente mencionadas, se estimó por medio del análisis de los datos obtenidos en la práctica, la distribución más representativa de la tasa de arribo a las horas de atención y una probabilidad de distribución de los exámenes por cada hora.

Palabras Clave: Satisfacción al paciente, simulación de procesos, Instituto prestador de salud (IPS), jornada laboral, recursos

Abstract

The IPS under study, in their quality and vision policy, the satisfaction of its users is an indispensable requirement. The importance of service today is vital since competition has increasing and the need to generate added value arises, customers are increasingly demanding and look for good service products, a pleasant and comfortable environment, personalized service and faster service. Customer satisfaction can determine the reuse and fame you report after purchasing the product or service. Through this project, an evaluation was made of waiting and attention times in the services offered by a company in the health sector. The project allows generating a broader vision of the processes that patients register. For the elaboration of this project, a data collection of the attention times, waiting times, number of examinations per patient, total patient times in the system, patient arrival rate, techniques for data analysis was performed (Bars diagrams, generic quality tools, etc.). Where the collected data were entered into a model of the patient's journey, in a process simulation software (Rockwell Arena), which measures the measurement of different proposed strategies identified during the taking of times, managing to reduce to three specific strategies that would allow improve the flow of patients in the facilities, by restructuring the number and hours of activity of their resources, managing to establish a reduction in waiting times between 25% and 86%. Due to the variability of the arrival rate and distribution of the number of examinations per patient presented in a newspaper, the project was limited to obtaining 100% precise and exact data, directing the results as it was an estimate of the analyzes carried out. In order to counteract the previously indicated variables, the most representative distribution of the arrival rate at office hours and a probability of distribution of the exams for

each hour were estimated through the analysis of the data selected in practice.

Key Words: Patient satisfaction, simulation of processes, Health Provider Institute (IPS),
workday, resources

Tabla de contenido

Lista de tablas y figuras.....	12
Introducción	14
1. Consideraciones Generales	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Objetivos.....	18
1.2.1. Objetivo general	18
1.2.2. Objetivos específicos	18
1.3. Justificación	18
1.4. Metodología.....	20
2. Marco Teórico	23
2.1. Revisión literaria.....	23
a. Herramientas genéricas de la calidad.....	28
b. Diagrama de Ishikawa	29
c. Diagrama de Gantt.....	30
d. Diagrama de Barra.....	30
e. Simulación de los procesos.....	31
2.2. Marco legal	34
Resolución 3100 DE 2019.....	38
3. Desarrollo de la Metodología	40
3.1. Descripción conceptual del proceso	40
3.2. Recorrido del paciente	40
3.3. Etapas del recorrido de pacientes	41

3.4. Recorrido de los pacientes	43
3.5. Recursos por procesos	45
3.6. Programación jornada laboral por servidor (modelo inicial).....	46
3.7. Programación turnos de trabajo (modelo inicial)	47
4. Medición	51
4.1. Tamaño de la muestra	51
4.2. Cronometraje	52
4.3. Tasa de arribo de pacientes al sistema.....	53
4.4. Distribución de exámenes.....	54
5. Simulación del modelo	57
5.1. Modelo generado en Arena Rockwell	57
5.2. Verificación	61
5.3. Verificación a partir de la Probabilidad de distribución de exámenes por día	61
5.4. Verificación a partir de los Tiempos operacionales de los exámenes	64
5.5. Validación.....	67
6. Focalización de estrategias	71
6.1. Diagrama de Ishikawa	72
6.2. Estrategias de mejora.....	73
6.3. Estrategia N°1: Modificación de la jornada laboral e incremento de los recursos en Atención al Usuario.	74
6.4. Análisis estrategia N°1: Modificación de la jornada laboral e incremento de los recursos en Atención al Usuario.	76
6.5. Estrategia N°2: Modificación en la jornada laboral de los recursos en los Auxiliares de admisiones.	78
6.6. Análisis Estrategia N°2: Modificación en la jornada laboral de los recursos en los	

Auxiliares de admisiones.....	80
6.7. Estrategia N°3: Modificación en la jornada laboral y número de recursos para consultorios.....	84
6.8. Análisis estrategia N°3: Modificación en la jornada laboral y número de recursos para consultorios.....	86
7. Resultados.....	90
7.1. Tiempos en espera	90
7.2. Programación jornada laboral por servidor (modelo propuesto).....	97
7.3. Programación de turnos de trabajo (modelo propuesto).....	99
Conclusiones	101
Trabajos Futuros.....	102
Referencias	103
Anexos.....	108
Glosario.....	108

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1 Descripción de recursos por procesos	45
Tabla 2 Jornada laboral por servidor (Modelo inicial).....	46
Tabla 3 Jornada de estación de servicio y servidores (modelo inicial).....	48
Tabla 4 Tamaño de la muestra de exámenes.....	52
Tabla 5 Tasa de Arribo de pacientes	53
Tabla 6 Número de exámenes por hora.....	54
Tabla 7 Probabilidad de exámenes por hora	55
Tabla 8 Porcentajes de error para distribución de exámenes por día.....	61
Tabla 9 Porcentaje de error en tiempo de servicio por procesos.....	65
Tabla 10 Porcentaje de error por pacientes en determinadas horas	68
Tabla 11 Tiempos en espera por hora de ingreso.....	71
Tabla 12 Estrategias	73
Tabla 13 Implementación estrategia N°1	75
Tabla 14 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1	76
Tabla 15 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1 ..	77
Tabla 16 Implementación estrategia N°2.....	79
Tabla 17 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°2.....	80
Tabla 18 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1 y N°2	82
Tabla 19 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1 y N°2	83
Tabla 20 Implementación estrategia N°3	85
Tabla 21 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1, N°2 y N°3.....	86
Tabla 22 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando.....	88
Tabla 23 Resultado de tiempos promedio finales por hora de arribo de los pacientes	90
Tabla 24 Resultado de tiempos promedios máximos finales por hora de arribo de los pacientes	93
Tabla 25 Resultado del tiempo máximo final por hora de arribo de los pacientes	95
Tabla 26 Jornada laboral Final de los servidores (Modelo Propuesto)	98
Tabla 27 Jornada de estaciones y servidores final (Modelo propuesto)	99

Figuras

Figura 1 Metodología del proyecto de investigación.....	20
Figura 2 Diagrama Ishikawa	29
Figura 3 Diagrama del recorrido de los pacientes.....	44
Figura 4 Modelo simulado en Arena Rockwell.....	58
Figura 5 Contenido del submodel 2.	59
Figura 6 Contenido del submodel 3.	59
Figura 7 Contenido del submodel 4.	59
Figura 8 Contenido del submodel 5	59
Figura 9 Contenido del submodel 6	60
Figura 10 Contenido del submodel 7.	60
Figura 11 Contenido del submodel 8	60
Figura 12 Contenido del submodel 9	60
Figura 13 Contenido del submodel 10.	60
Figura 14 Aplicación del Diagrama de Ishikawa.....	72
Figura 15 Comparación tiempos promedio en espera iniciales y finales.....	92
Figura 16 Comparación tiempo promedio máximo en espera iniciales y finales.....	94
Figura 17 Diagrama de barras: Comparación tiempo máximo en espera iniciales y finales	97

Introducción

Las IPS en Colombia son Instituciones prestadoras de salud, existen públicas o privadas; todas con el fin de atender en diferentes grados las necesidades de salud de empresas y de personas naturales. Dependiendo de la tecnología y las capacidades de atención, se dividen a su vez en categorías (mixtas, públicas y privadas). Sin embargo, la tecnología y el gran número de entidades prestadoras de este servicio, hace que tanto el mercado como la competencia motiven a ofrecer cada vez un mejor servicio y valores agregados a los clientes.

La empresa en estudio, es una IPS prestadora de servicios de salud ocupacional colombiana radicada en la ciudad de Barranquilla, hace más de dos décadas. Esta entidad tiene como objetivo principal prestar servicios integrales de seguridad y salud en el trabajo; sin embargo, uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta es el de asegurar que este servicio prestado sea satisfactorio para los clientes y para sus pacientes.

Entre sus clientes principales se encuentran empresas, las cuales remiten a profesionales para que sean evaluados de acuerdo al cargo al que serán contratados con la finalidad de corroborar que están en condiciones de salud óptimas para desempeñar el cargo al que fueron contratados.

Con el fin de ofrecer servicios de calidad, la organización realiza diversos métodos de medición de la satisfacción de clientes, sin embargo, los resultados obtenidos presentan falencias para el cumplimiento de los objetivos planteados por la empresa.

Uno de los principales problemas es la demora que existe en la atención en los diversos exámenes. Por tal motivo, este proyecto pretende ofrecer un análisis del estado actual, así como una simulación del modelo que le permita la organización mejorar el flujo de pacientes de tal

manera que se pueda impactar positivamente la atención. Por lo anterior, además de ser un diagnóstico este documento sirve de guía para futuras evaluaciones y para la planeación y toma de decisiones alineadas a los objetivos estratégicos de la empresa.

1. Consideraciones Generales

1.1. Planteamiento del problema

La IPS en estudio, es una empresa prestadora de servicios de salud ocupacional radicada en la ciudad de Barranquilla. Es una empresa de mediana complejidad cuyo objetivo fundamental es la prestación de servicios integrales de seguridad y salud en el trabajo. En donde no contar con un buen servicio el cliente, puede llegar a generar una baja competitividad en el sector.

La IPS tiene como objetivo, ofrecer servicios y productos de calidad. Actualmente, la organización mide la satisfacción del paciente a partir de una muestra de la población de sus pacientes a la cual se le realiza una encuesta de satisfacción de manera aleatoria. Esta encuesta mide aspectos relacionados al tiempo de espera, duración y calidad de la atención, donde se califica de manera cualitativa como bueno o malo. El departamento de calidad revisa los resultados de esta encuesta de forma diaria para tomar acciones correctivas en las cuales, por lo general, los resultados son satisfactorios. Sin embargo, se presentan y se desean generar oportunidades de mejora para al flujo de pacientes en atención.

Uno de los principales factores para determinar la calidad del servicio, es el tiempo total de atención, el cual incluye el tiempo en espera y el tiempo en la atención. Este tiempo total del servicio se ve influenciado por la disponibilidad del personal en las diferentes áreas, el tipo y número de exámenes que se va a realizar el paciente, la repartición de los pacientes a los consultorios y especialistas, entre otros. La inconformidad de los pacientes se agrava cuando estos

deben presentarse en ayunas, tienen prisa por otros compromisos, y por las largas filas al interior de la organización, en donde se logran evidenciar tiempos de espera de pacientes hasta de 2 horas y 43 minutos, solo en la estación antes de admisiones.

Junto con una alta demanda con ingresos promedios de 125 pacientes al día, principalmente concentrados en las horas de la mañana, los problemas surgen por múltiples factores, entre estos, se puede observar áreas con servidores saturados, distribución de los recursos, problemas de comunicación con empresas clientes al enviar documentación de los pacientes. Problemas que, al momento de determinar una mejora al sistema, la coordinación de calidad presenta inconvenientes hacia donde generar las mejoras, debido a que las encuestas pueden ser alteradas por el personal y a su vez pueden que no generen la realidad del funcionamiento del sistema.

Ante todo esto, nace la idea de este proyecto, el cual por medio de un estudio cuantitativo pretende complementar y mejorar la visión del proceso de servicio al paciente, que permita generar una o varias propuestas de mejora para el flujo de pacientes en atención.

Para generar un proceso de servicio al paciente más efectivo en la organización y ante las diferentes circunstancias a las que se presenta la organización y sus pacientes surgen las preguntas, ¿Será posible complementar y generar mejoras en el proceso de atención al cliente a través de una evaluación de carácter cuantitativo? Y ¿Por medio de un modelo de ingeniería del proceso de

atención al paciente se logrará establecer medidas y métodos de control que permitan mejorar la calidad del servicio?

1.2. Objetivos

1.2.1. *Objetivo general*

Diseñar una propuesta de mejora en el flujo de pacientes, en una IPS en la ciudad de Barranquilla.

1.2.2. *Objetivos específicos*

- Realizar un diagnóstico del recorrido de los pacientes, a través de los servicios ofrecidos por la empresa.
- Construir un modelo de simulación del recorrido de los pacientes, con los procesos de atención al paciente involucrados en la empresa.
- Evaluar oportunidades de mejoras en las áreas pertinentes al proceso de servicio al paciente, para el mejoramiento del flujo de pacientes en la empresa.

1.3. Justificación

La atención y servicio al cliente es uno de los valores fundamentales en las IPS, haciendo parte del compromiso empresarial dentro de la visión de la compañía. Por lo anterior, es de suma importancia que los pacientes puedan percibir una mejora en el servicio prestado, que apalanque el posicionamiento de esta compañía y le permita cumplir así el objetivo de ser líder en la prestación de estos servicios.

Actualmente, el Área de Calidad en la empresa implementa una evaluación mediante una

encuesta de carácter cualitativo para el control de la calidad en el servicio prestado a los pacientes, a partir de la cual se genera una visión acerca de la eficiencia del servicio de acuerdo con la satisfacción de sus pacientes. Sin embargo, la encuesta presenta limitaciones ya que no se les aplica a todos los pacientes, la confiabilidad de los resultados no es la mejor ya que los datos pueden ser alterados con facilidad.

Por lo anterior, con el fin de proporcionar mejoras al proceso que resulten beneficiosos tanto para el Área de Calidad, como para la satisfacción de los clientes, surge el propósito de este proyecto, donde a través de una serie de evaluaciones se puedan plantear mejoras al proceso de control y evaluación, mediante mediciones, incrementar la confiabilidad de los datos obtenidos y promover la medición y mejora continua del proceso de atención al paciente.

Este proyecto pretende servirle a la empresa, como una herramienta para la toma de decisiones. Así también, generar una mayor satisfacción al paciente, a través de una propuesta que optimice el tiempo del paciente durante la ejecución de los exámenes.

En el ámbito social, el alcance de este proyecto sirve como ejemplo para otras entidades con misma o similar actividad, para disminuir la problemática de las prestaciones de salud en Colombia, en cuanto a largos tiempos de espera para la atención de los pacientes.

En la práctica, aportará a mejorar el flujo de los pacientes, optimizar el trabajo por medio de metas de tiempos de atención, y disminuir la carga laboral a los colaboradores de la empresa, a través de la fijación de recursos necesarios de acuerdo a la capacidad, demanda y necesidades del sistema en estudio.

Ante una demanda variable de pacientes en el diario funcionamiento de la organización,

filas y largos tiempos de espera para los pacientes, la presión laboral, un sistema de evaluación cualitativo limitado, se observa, como un aporte de suma importancia para la IPS, la realización de este de este proyecto, en el cual se evidencian oportunidades de mejoras, en los servicios prestados al paciente, a partir de un estudio con datos cuantitativos, que garantizan en últimas un mejor servicio al cliente y por ende el cumplimiento de sus objetivos empresariales.

1.4. Metodología

La metodología de este proyecto se clasifica dentro del modelo de investigación descriptiva, en donde se plantean los hechos más relevantes y análisis generados, de los datos recopilados que intervienen en el tiempo del recorrido de los pacientes. La propuesta para el desarrollo de este proyecto se divide en 7 fases como se observa en la Figura 1 Metodología del proyecto de investigación, compuesta por diferentes actividades que facilitarán el cumplimiento de los objetivos planteados.

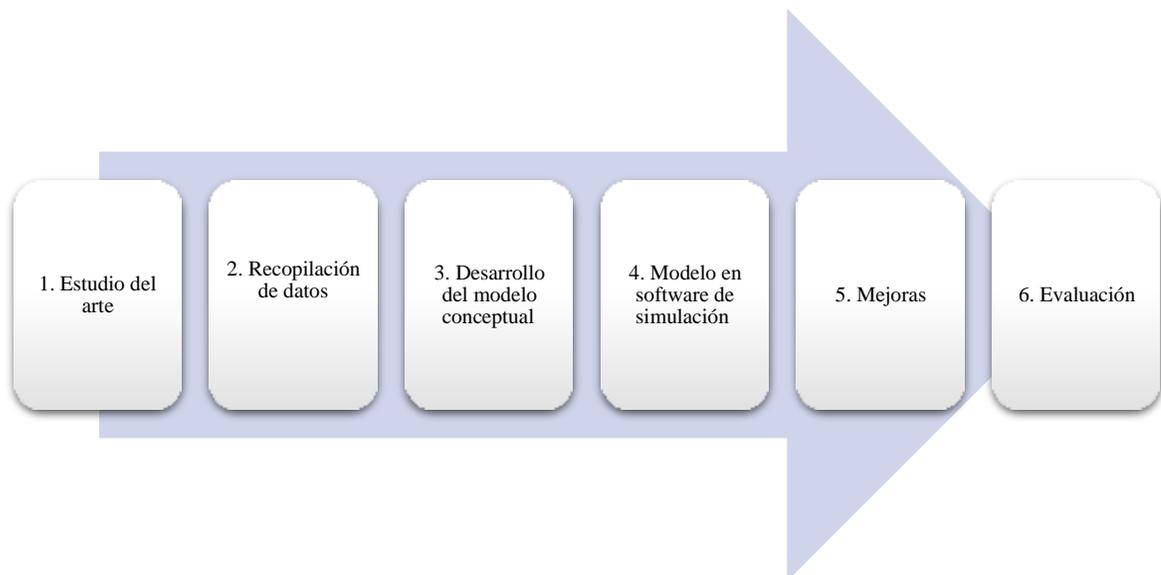


Figura 1 Metodología del proyecto de investigación. Fuente: Elaboración propia (Webescolar, 2020)

Estudio del Arte: En esta etapa se realizó una revisión literaria en las bases de datos virtuales a la cual la Universidad tiene acceso, revistas y artículos digitales, páginas de centros salud en el país y ensayos relacionados al tema. En donde se seleccionaron aquellos documentos más congruentes con el cumplimiento de los objetivos y permitieran justificar la importancia del proyecto.

Recopilación de datos: Para la recopilación de datos se recurrió a diferentes fuentes y técnicas con el fin de obtener toda información necesaria para la ejecución del proyecto. Entre estos se encuentran: Cronometraje por reloj para determinar tiempos de operación de los exámenes, conteo presencial para determinar tasa y hora de arribo de los pacientes, análisis de base de datos de la empresa para distribución de exámenes por paciente.

Desarrollo del modelo conceptual: En el desarrollo del modelo conceptual se implementaron diferentes técnicas las cuales permitieran representar y visualizar los recursos y etapas relacionados al recorrido de los pacientes. Entre estos se implementó la técnica del diagrama de Gantt con el fin de representar los horarios de actividad de los servidores y estaciones, diagrama de recorrido para representar gráficamente la secuencia del ciclo del recorrido de los pacientes y una clasificación escrita de las etapas del recorrido de los pacientes.

Modelo en software de simulación: Esta etapa consiste en el diseño y construcción del modelo simulado en el programa Arena. Para el diseño de este modelo se definieron las estaciones y servidores que hacen parte del recorrido de los pacientes. Posteriormente se generó la construcción en el programa de Arena, en donde se implementaron los datos obtenidos en la etapa de recopilación de datos, los cuales fueron analizados en input analyzer (Herramienta del programa Arena). Al finalizar la construcción del modelo en el programa Arena, la simulación fue sometida a un proceso de verificación y validación hasta generar resultados esperados.

Mejoras: Para el desarrollo de esta etapa se plantearon un número de estrategias que pudieran ser evaluadas por medio del programa Arena. Para la determinación de estas estrategias se implementó la técnica del diagrama de Ishikawa, con el fin de determinar los focos donde se concentraban la mayoría de los problemas vistos en la práctica.

Evaluación: En esta etapa las estrategias previamente planteadas fueron implementadas y analizadas con el fin de visualizar el efecto de cada estrategia. Las estrategias fueron implementadas bajo los criterios del orden de la estación en el recorrido de los pacientes y concurrencia de utilización de la estación. El impacto de las estrategias fue evaluado en forma acumulativa, es decir, una vez las estrategias implementadas generaban un impacto positivo, el impacto de las siguientes estrategias tendrían como base en el modelo la estrategia anteriormente implementada. Fueron seleccionadas aquellas estrategias que generaran un impacto significativo en las horas de mayor interés y procurando evitar generar costos adicionales a la empresa.

2. Marco Teórico

2.1. Revisión literaria

Con el fin de lograr el bienestar individual y de la comunidad, se ha incluido dentro de los principios de la seguridad social la eficiencia, la cual es vista como la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, recursos técnicos y recursos financieros posibles, para que los servicios sean prestados de forma adecuada, oportuna y suficiente y por ende se perciban correctamente los beneficios. (Universidad de Antioquia, 2016, p. 29)

Por lo anterior, el servicio público de la salud está regido por el fundamento de la calidad en la atención, el cual debe ser garantizado por las instituciones de salud a los usuarios, por medio del establecimiento de mecanismos y técnicas que hagan de éste un servicio eficiente.

Debido a esto:

La calidad en la atención sanitaria se asocia en general con la calidad técnica o encargada del cumplimiento de las regulaciones y la adhesión a normas sanitarias. Sin embargo, también tiene que ver con la efectividad de los servicios de salud. Esto quiere decir que la calidad es técnica cuando implica la prestación oportuna, eficiente y segura de la atención sanitaria y se percibe cuando las adecuadas condiciones físicas y éticas incluyen talento humano, entorno, avances tecnológicos y desarrollos en gestión de instituciones de salud. Para poder ser evaluado por los profesionales o los usuarios, este concepto multidimensional debe ser comprendido desde diferentes dimensiones, como desempeño técnico, acceso a los servicios, efectividad de la atención, eficiencia de la prestación de servicios, relaciones interpersonales, continuidad de servicios, seguridad, infraestructura física y comodidad y elección. (Adriana Numpaque Pacabaque, 2016, p.p. 29, 30)

Bajo el enfoque hacia la mejora continuo de los procesos para garantizar la calidad en el servicio al paciente, se propone determinar, optimizar y hacer buen uso de los recursos y procesos en la empresa, con el objetivo de mejorar la satisfacción en los pacientes.

Sin importar el nivel de complejidad de cualquier caso, el personal médico actúa y establece un contacto directo con los pacientes. Sin embargo, para poder brindar un determinado servicio médico de manera adecuada, la IPS debe llevar a cabo una serie de actividades que se denominan de logística hospitalaria, y que se refieren a todas las tareas de logística interna que tienen lugar en la prestación de servicio al paciente dentro del centro hospitalario. Dentro de las actividades de logística interna, se encuentran entre otras, los procesos de la gestión de la demanda y las actividades por las que debe pasar un paciente desde su admisión hasta su alta hospitalaria. Por lo tanto, el termino logística hospitalaria agrupa todas las actividades hospitalarias de transformación, así como optimización de flujo de recursos y pacientes en la institución prestadora de servicios médicos. Los procesos relacionados con la prestación del servicio de atención en Urgencias (considerando la atención inicial, estabilización, tratamiento, manejo y posterior remisión de pacientes, o alta de los mismos), se consideran como uno de los puntos críticos dentro de las IPS, ya que es este es el punto de partida de las atenciones médicas. El manejo óptimo de los procesos realizados en el servicio de Urgencias (tanto en la parte asistencial como en el área administrativa), implica la necesidad de generar una adecuada utilización y distribución de los recursos, estableciendo para ello pautas que permitan mejorar la atención brindada a los pacientes, con lo que se minimizaran los riesgos en soporte de procedimientos, administración de medicamentos, etc. (Torres Martínez, 2016, p.p. 30, 31)

A partir de esto se analiza que la elaboración de un modelo del sistema en un software de simulación permitirá generar resultados que ayuden a determinar, procesos donde se generan congestión y como ha de ser la distribución de los recursos disponibles.

Por medio del proyecto realizado en la IPS, se generó un diagnóstico de la eficiencia de los tiempos de atención por servicios y tiempos en espera de los pacientes. Para evaluar las estrategias de mejora en los tiempos se requirió la implementación del software de simulación en Arena, a

semejanza como se muestra en el artículo (Martínez, 2015), donde se evidencia la importancia de la aplicación de un software de simulación para la evaluación de la aplicabilidad de las propuestas de mejora.

En una primera instancia se estableció el estado actual de los procesos de atención, posteriormente se identificaron los factores que generaron demoras y finalmente se realizó la propuesta de mejora la cual fue evaluada por medio de un software de simulación (Arena). Los resultados obtenidos evidenciaron los procesos de mejora que generaban incumplimiento en los estándares establecidos de tiempos de atención. (p. 31)

Así también como se muestra en el artículo de investigación (Reyes Mejia, Blass , Troncoso Mendoza, & Troncoso Palacio, 2019).

El cual consistió en un estudio a una empresa en el sector de la madera, donde por medio de la aplicación de una simulación de eventos discretos junto con metodologías de fabricación ajustada, se evaluó y mejoró los procesos de ensamble de estibas de madera de cuatro entradas. El estudio inició validando el proceso, y posteriormente se simuló en el software Arena, donde se observó una gran variabilidad en el tiempo de ensamblaje de las paletas de cuatro entradas, obteniendo un resultado promedio de 25 +/- 2 minutos. Para dar solución, se propuso aplicar el ciclo DMAIC y realizando controles en el proceso, fue posible reducirlo a 19 +/- 1 minuto por unidad de estiba ensamblada, lo que significó una reducción del 24% en El tiempo dedicado a la fabricación. Todo esto influyó positivamente en el tiempo de entrega final del producto, por lo que, con este nuevo tiempo, la compañía podría satisfacer la demanda de sus clientes y podrá colocar su producto en el mercado en menos tiempo. Con los resultados obtenido fue posible caracterizar cada una de las operaciones y desarrollar e implementar una serie de alternativas, donde los procedimientos están documentados en cada área productiva. A partir del proyecto, Se recomienda a los procesos de producción de pequeñas empresas, implementar lo que esta descrito en este artículo, para lograr más productividad y permanencia en el mercado. (p.p. 31, 32)

Al igual que el artículo (Troncoso, Sanchez, & Gonzalez, 2020), donde se logró mostrar el potencial de la simulación de eventos discretos en un software, a la toma de decisiones empresariales e implementando una metodología descriptiva a un proceso productivo de una empresa de fabricación de bolsas de plástico. El análisis identificó las características del proceso y construyó un modelo simulado en el software Arena. La simulación mostró una variabilidad en el proceso, sobre el 50% en el tiempo del ciclo, lo que afecta negativamente los intereses económicos de la compañía. El método implementado en el trabajo permitió conocer los puntos críticos del proceso, evaluarlos y proyectar un camino para obtener la más viable solución, con el objetivo de proponer modificaciones que aumenten la probabilidad de éxito en un plan de mejora. El estudio demostró el alto potencial de una simulación de eventos discretos, para la mejora del proceso de decisiones, siempre y cuando se cuente con una fuente confiable de datos para la realización del proceso modelado, la cual brindará soporte a la ejecución de decisiones. Además, se obtuvieron otras ventajas por medio de la aplicación de esta técnica, como: visualizar interacción de las unidades del sistema, conocer el comportamiento del proceso a determinado tiempo y estimar la probabilidad y porcentaje de utilización de los recursos envueltos en el proceso. (p.p. 32, 33)

Otro estudio relacionado al tema, como se observa en el documento (Troncoso Palacio, Neira Rodado, Ortíz Barrios, Jiménez Delgado, & Hernández Palma, 2018), se plantea un problema al que se enfrentan las compañías farmacéuticas, debido a la amplia variedad de productos ofrecidos. Lo que conlleva a diseñar estrategias enfocadas a mejorar el desempeño en la entrega de los productos. En el documento se propone el uso de una simulación de eventos discretos, para identificar ineficiencias y definir soluciones para el problema. La metodología propuesta permite a los gerentes de producción, crear modelos integrados que representan los sistemas de fabricación farmacéutico. Sin embargo, puede ser complementado con otras técnicas para proporcionar modelos más detallados, que permitan un análisis más amplio del proceso. El estudio, permitió generar temas de investigación para trabajos futuros, donde se

pretende incluir interacciones con otros departamentos, con el objetivo de ofrecer mejoras a estos. Con base en los resultados, se pudo comparar dos escenarios (S1 y S2), donde se concluyó que S1 (44.87%) proporciona una mejor tasa de productividad que S2 (15.0%). Concluyendo que, a partir de este documento, se permite a los tomadores de decisiones en compañías farmacéuticas, abordar el problema del suministro insuficiente de medicamentos y aumentar la competitividad de las empresas en mercados internacionales. (p.p. 33, 34)

Así también en el Artículo “(Universidad de los Andes, 2007), luego de un diagnóstico realizado al hospital El Tunal, se demostró una congestión en el departamento de urgencias. Para dar solución a la problemática se generaron posibles mejoras, las cuales por medio de software de simulación (Arena) se validaron con el fin de simular el efecto de la propuesta de mejora. (p. 34)

A su vez la implementación del modelo simulado a través de un software permitiría relacionar y proyectar los procesos y recursos involucrados en el servicio al paciente, como también evaluar futuras modificaciones al sistema. El trabajo de investigación por (Belda, 2009) se determinaron ventajas en la aplicación de software de simulación como:

Estudiar y reducir las oscilaciones de los procesos definiendo las actividades de mayor impacto en la variación total de cada proceso, evaluar posibles cambios en la organización,

considerar complejas tareas interrelacionadas y proyectarlas mediante la realización de muchas combinaciones alternativas en cuestión de segundos. A su vez, se llegó a la conclusión que el sector de servicios sociales, especialmente en hospitales, debido al dinamismo, tiempos en colas, procesos de reingeniería, hacen que la implementación de modelos simulados por un software constituya un campo de gran interés en las instituciones de salud. (p.p. 34, 35)

Todo lo anterior radica para mejorar el servicio de atención al paciente en la IPS en la ciudad de Barranquilla, a través, de la implementación de una simulación que mejore la sensación de satisfacción de los pacientes, en donde se involucren los recursos y procesos pertinentes al recorrido que atraviesan los pacientes.

a. Herramientas genéricas de la calidad

Es una denominación dada a un conjunto fijo de técnicas gráficas identificadas como las más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad. Se llaman básicas porque son adecuadas para personas con poca formación en materia de estadística, también pueden ser utilizadas para resolver la gran mayoría de las cuestiones relacionadas con la calidad.

Las siete herramientas básicas están en contraste con los métodos más avanzados de estadística, tales como muestreos de encuestas, muestreos de aceptación, pruebas de hipótesis, diseño de experimentos, análisis multivariados, y los distintos métodos desarrollados en el campo de la Investigación de operaciones. (Gehisy, 2017, p. 35)

b. Diagrama de Ishikawa

Identifica muchas causas posibles de un efecto o problema y clasifica las ideas en categorías útiles. El enunciado del problema es colocado en la cabeza de la espina de pescado, donde se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz.

Típicamente, el enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr. El mecanismo para encontrar las causas consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado (Gehisy, 2017, p. 36).

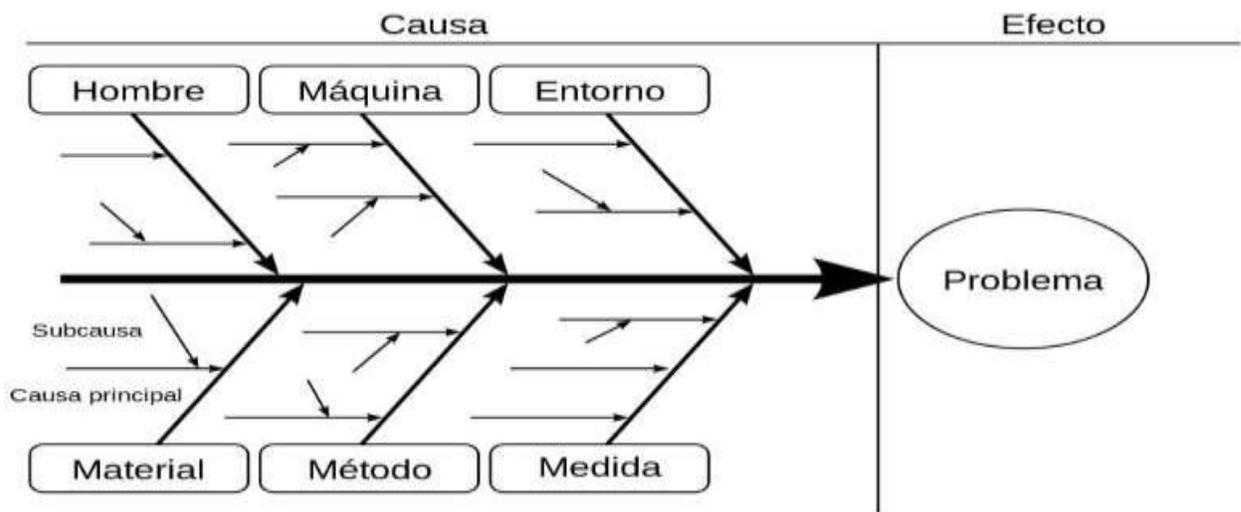


Figura 2 Diagrama Ishikawa Fuente: (Gehisy, 2017)

c. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas.

Las acciones entre sí quedan vinculadas por su posición en el cronograma. El inicio de una tarea que depende de la conclusión de una acción previa se verá representado con un enlace del tipo fin-inicio. También se reflejan aquellas cuyo desarrollo transcurre de forma paralela y se puede asignar a cada actividad los recursos que ésta necesita con el fin de controlar los costes y personal requeridos. (OBS Business school, 2020, p. 37)

d. Diagrama de Barra

Un gráfico de barras es una representación gráfica en un eje cartesiano de las frecuencias de una variable cualitativa o discreta. En uno de los ejes se posicionan las distintas categorías o modalidades de la variable cualitativa o discreta (en el ejemplo, el tipo de cereal) y en el otro el valor o frecuencia de cada categoría en una determinada escala (en el ejemplo, la producción en millones de toneladas de granos).

La orientación del gráfico puede ser:

- Vertical: las distintas categorías están situadas en el eje horizontal y las barras de frecuencias crecen verticalmente

- Horizontal: las categorías se sitúan en el eje vertical y las barras crecen horizontalmente. Suelen usarse cuando hay muchas categorías o sus nombres son demasiado largos. (INEI Instituto Nacional de Estadística y Informática, 2009, p.p. 37, 38)

e. Simulación de los procesos

La simulación se ha convertido en una herramienta de apoyo para el análisis del comportamiento de los procesos para conocer su estado actual y proyectar posibles mejoras a implementar con la finalidad de detectar si es factible. Es importante mencionar que a través de la simulación de procesos se obtienen beneficios como el ahorro de costos por cometer errores en el sistema real y facilita la comprensión del sistema porque crea una visión general de la operación. (OSPINO, 2018, p. 38)

La simulación consiste en la operación de la imitación de un proceso o sistema en el tiempo en el mundo real. El comportamiento de un sistema a través del tiempo envuelve su estudio por medio del desarrollo de la simulación de un modelo. Este modelo usualmente toma forma a partir de la suma de un conjunto de información de operación del sistema. Esta información son expresiones matemáticas, lógicas, y relaciones simbólicas entre entidades, u objetos de interés del sistema. (Nelson, 2014, p. 38)

Existen diferentes modelos de simulación que permiten representar situaciones reales de diferentes tipos. Los modelos continuos son aquellos en los que las relaciones de las variables que componen el sistema están dadas por ecuaciones diferenciales, debido a que estas arrojan el comportamiento de las variables en un lapso. Por otra parte, los modelos discretos centran el interés del análisis del comportamiento en un punto determinado. Por ejemplo, si se hace un muestreo del número de personas que llegan a un banco en un lapso específico, es posible simular esta variable a través de ecuaciones ligadas a distribuciones de probabilidad. (OSPINO, 2018, p. 39)

6.5.1. Etapas de un proyecto de simulación

- **Formulación del problema:** Se definen los objetivos del proyecto de forma precisa, razonable, comprensible y medible.
- **Diseño del modelo conceptual:** Se especifica el modelo a partir de las características de las variables del sistema que se quiere estudiar teniendo en cuenta sus interacciones en el marco de los objetivos definidos.
- **Recolección de datos:** Identificar, recoger y analizar los datos necesarios para el estudio. Es recomendable que la información responda a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la fuente?, ¿Cuándo se obtuvo el dato?, ¿Hay suficientes datos o son excesivos?
- **Construcción del modelo:** Generar el modelo de simulación partiendo del diseño contextual y de los datos.

- Verificación y validación: Se comprueba que el sistema modelado se comporta como se espera y existe relación con el sistema real.
- Análisis: Analizar los resultados del modelo para detectar problemas u oportunidad de mejoras.
- Documentación: Plasmar en un escrito todo lo realizado adjuntando el reporte de resultados.
- Implementación: Con base a los resultados obtenidos ajustar las medidas determinadas a través de la toma de decisiones. (OSPINO, 2018, p.p. 39, 40)

2.2. Marco legal

La IPS es una empresa certificada por la ISO 9001, orientada hacia el cumplimiento de leyes ejercidas sobre las IPS en Colombia. Para esto, se basan en un número de decretos y normas para el aseguramiento de sus políticas de calidad, que con relación a este trabajo se aplican, tales como:

Las acciones que desarrolle el SOGCS se orientarán a la mejora de los resultados de la atención en salud, centrados en el usuario, que van más allá de la verificación de la existencia de estructura o de la documentación de procesos los cuales solo constituyen prerrequisito para alcanzar los mencionados resultados. Para efectos de evaluar y mejorar la Calidad de la Atención de Salud, el SOGCS deberá cumplir con las siguientes características:

1. **Accesibilidad.** Es la posibilidad que tiene el usuario de utilizar los servicios de salud que le garantiza el Sistema General de Seguridad Social en Salud.
2. **Oportunidad.** Es la posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo su vida o su salud. Esta característica se relaciona con la organización de la oferta de servicios en relación con la demanda y con el nivel de coordinación institucional para gestionar el acceso a los servicios.
3. **Seguridad.** Es el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que

propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias.

4. Pertinencia. Es el grado en el cual los usuarios obtienen los servicios que requieren, con la mejor utilización de los recursos de acuerdo con la evidencia científica y sus efectos secundarios son menores que los beneficios potenciales.

5. Continuidad. Es el grado en el cual los usuarios reciben las intervenciones requeridas, mediante una secuencia lógica y racional de actividades, basada en el conocimiento científico. (Colombia P. d., 2006, p.p. 41, 42)

Los programas de auditoria deberán ser concordantes con la intencionalidad de los estándares de acreditación y superiores a los que se determinan como básicos en el Sistema Único de Habilitación. Los procesos de auditoria serán obligatorios para las Entidades Departamentales, Distritales y Municipales de Salud, las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y las EAPB. La auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención de Salud implica:

1. La realización de actividades de evaluación, seguimiento y mejoramiento de procesos definidos como prioritarios.

2. La comparación entre la calidad observada y la calidad esperada, la cual debe estar previamente definida mediante guías y normas técnicas, científicas y administrativas.

3. La adopción por parte de las instituciones de medidas tendientes a corregir las desviaciones detectadas con respecto a los parámetros previamente establecidos y a mantener las condiciones de mejora realizadas. (Colombia P. d., 2006, p.p. 42, 43)

En cada una de las entidades obligadas a desarrollar procesos de Auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de los Servicios de Salud, el modelo que se aplique operará en los siguientes niveles:

1. Autocontrol. Cada miembro de la entidad planea, ejecuta, verifica y ajusta los procedimientos en los cuales participa, para que éstos sean realizados de acuerdo con los estándares de calidad definidos por la normatividad vigente y por la organización.

2. Auditoría Interna. Consiste en una evaluación sistemática realizada en la misma institución, por una instancia externa al proceso que se audita. Su propósito es contribuir a que la institución adquiera la cultura del autocontrol. Este nivel puede estar ausente en aquellas entidades que hayan alcanzado un alto grado de desarrollo del autocontrol, de manera que éste sustituya la totalidad de las acciones que debe realizar la auditoría interna.

3. Auditoría Externa. Es la evaluación sistemática llevada a cabo por un ente externo a la institución evaluada. Su propósito es verificar la realización de los procesos de auditoría interna y autocontrol, implementando el modelo de auditoría de segundo orden. Las entidades que se comporten como compradores de servicios de salud deberán desarrollar obligatoriamente la auditoría en el nivel de auditoría externa. (Colombia P. d., 2006, pp. 43, 44)

El modelo de Auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención de Salud se lleva a cabo a través de tres tipos de acciones:

1. Acciones Preventivas. Conjunto de procedimientos, actividades y/o mecanismos de auditoría sobre los procesos prioritarios definidos por la entidad, que deben realizar las personas y la organización, en forma previa a la atención de los usuarios para garantizar la calidad de la misma.

2. Acciones de Seguimiento. Conjunto de procedimientos, actividades y/o mecanismos de auditoría, que deben realizar las personas y la organización a la prestación de sus servicios de salud, sobre los procesos definidos como prioritarios, para garantizar su calidad.

3. Acciones Coyunturales. Conjunto de procedimientos, actividades y/o mecanismos de auditoría que deben realizar las personas y la organización retrospectivamente, para alertar, informar y analizar la ocurrencia de eventos adversos durante los procesos de atención de salud y facilitar la aplicación de intervenciones orientadas a la solución inmediata de los problemas detectados y a la prevención de su recurrencia. (Colombia P. d., 2006, p. 44)

Estas entidades deberán establecer un Programa de Auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención de Salud, que comprenda como mínimo, los siguientes procesos:

1. Autoevaluación del Proceso de Atención de Salud. La entidad establecerá prioridades para evaluar sistemáticamente los procesos de atención a los usuarios desde el punto de vista del cumplimiento de las características de calidad a que hace referencia el artículo 3° del presente decreto.

2. Atención al Usuario. La entidad evaluará sistemáticamente la satisfacción de los usuarios con respecto al ejercicio de sus derechos y a la calidad de los servicios recibidos. (Colombia P. d., 2006, p.p. 44, 45)

Resolución 3100 DE 2019

Artículo 3. Condiciones de habilitación que deben cumplir los prestadores de servicios de salud. Los prestadores de servicios de salud, para su entrada y permanencia en el Sistema Único de Habilitación del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud- SOGCS, deben cumplir las siguientes condiciones:

- 3.1. Capacidad técnico-administrativa.
- 3.2. Suficiencia patrimonial y financiera.
- 3.3. Capacidad tecnológica y científica.

Las condiciones tecnológicas y científicas tienen como misión proteger y dar seguridad a los usuarios al garantizar el cumplimiento de unos criterios mínimos para el funcionamiento de los servicios que cualquier tipo de prestador de servicios de salud habilite, a partir de los estándares de habilitación. La formulación de los estándares de las

condiciones de capacidad tecnológica y científica está orientada por los siguientes principios

Fiabilidad: La aplicación y verificación de cada estándar es explícita, clara y permite una evaluación objetiva y homogénea.

Esencialidad: Las condiciones de capacidad tecnológica y científica son indispensables y necesarias para minimizar los principales riesgos propios de la atención en salud.

Sencillez: La formulación de los estándares de las condiciones de capacidad tecnológica y científica, así como los procesos para su verificación, son fáciles de entender, permiten la autoevaluación de los prestadores de servicios de salud y su verificación por las autoridades competentes y en general por cualquier persona que esté interesada en conocerlos. (Ministerio de salud y protección social, 2019, p.p. 45, 46)

3. Desarrollo de la Metodología

3.1. Descripción conceptual del proceso

El modelo actual del proceso que atraviesan los pacientes, consiste en un conjunto de exámenes realizados por profesionales cada uno especializado en un área particular. Estos exámenes o procesos que ofrece la organización son: Examen osteomuscular, Exámenes de laboratorio, Exámenes de psicología, Examen psicosenométrico, Examen de visiometría, Examen de audiometría, Examen de optometría, Examen de espirometría, Examen de electrocardiograma.

El recorrido por el que atraviesan los pacientes está distribuido así:

1. Atención al usuario.
2. Admisiones.
3. Examen osteomuscular, Exámenes de laboratorio, Exámenes de psicología,

Examen psicosenométrico, Examen de visiometría, Examen de audiometría, Examen de optometría, Examen de espirometría, Examen de electrocardiograma. (El orden en atención depende del primer proceso disponible, cuando finalice el examen se continuará al siguiente examen disponible y continuará así en forma aleatoria con los próximos exámenes hasta cumplir con finalidad todos los exámenes).

3.2. Recorrido del paciente

El proceso de recorrido del paciente prestado por la IPS consiste en el conjunto de varios exámenes, los cuales los pacientes atraviesan unos con orden fijo y otros con orden aleatorio. Están

denominados como procesos en orden fijo aquellos procesos que poseen un turno fijo dentro de la secuencia del recorrido, entre estas se encuentran:

1. Atención al usuario.
2. Admisiones.

Por otra parte, están los procesos con orden variable o aleatorio, los cuales se caracterizan por tener el turno de atención de los pacientes organizados en forma aleatoria, es decir, cada paciente seguirá en forma aleatoria el orden de los exámenes según al examen que esté disponible primero. Los procesos con orden variable corresponden a:

- a. Examen osteomuscular.
- b. Exámenes de laboratorio.
- c. Exámenes de psicología.
- d. Examen psicosenométrico.
- e. Examen de visimetría.
- f. Examen de audiometría.
- g. Examen de optometría.
- h. Examen de espirometría.
- i. Examen de electrocardiograma.

3.3. Etapas del recorrido de pacientes

Primera etapa: Atención al usuario

El paciente en una primera instancia llega al proceso de Atención al Usuario en donde se confirmará los exámenes para cada paciente, y se le asignará un turno a cada paciente a través del

Auxiliar de Atención al Usuario. El paciente luego de este proceso se dirigirá directamente hacia el proceso de admisiones en caso de estar disponible, de no ser así, se dirigirá a la sala de espera en donde el paciente esperará su llamado por los servidores del proceso de Admisiones.

Segunda etapa: Admisiones

El paciente en una segunda etapa pasará al proceso de Admisiones. En esta etapa del recorrido se ingresarán datos y exámenes del paciente al sistema. Luego que el paciente haya sido ingresado al sistema con sus respectivos exámenes esta esperará a ser llamado por los servidores que le corresponden a cada examen designado.

Tercera etapa: Examen osteomuscular, Exámenes de laboratorio, Exámenes de psicología, Examen psicosenométrico, Examen de visiometría, Examen de audiometría, Examen de optometría, Examen de espirometría.

Una vez el paciente registrado en el sistema por los servidores en admisiones, será llamado de forma aleatoria por cada uno de los consultorios (Examen osteomuscular, Exámenes de laboratorio, Exámenes de psicología, Examen psicosenométrico, Examen de visiometría, Examen de audiometría, Examen de optometría, Examen de espirometría) en donde se realizará los exámenes designados al paciente. Cada paciente será llamado por orden de ingreso al sistema. El orden del recorrido de los pacientes por los diferentes exámenes, estará determinado por la disponibilidad más pronta de cada consultorio, es decir, el primer examen al que se dirigirá cada paciente será aquel que primero esté disponible. Una vez finalizado el primer examen, continuará con el siguiente examen que se encuentre disponible y así sucesivamente hasta completar todos los exámenes correspondientes.

Etapa final

Luego que cada paciente se haya realizado todos los exámenes correspondientes este regresará al proceso de admisiones, en donde se confirmará el cumplimiento de todos los exámenes. Los resultados de los exámenes serán entregados virtualmente o en físico. El medio de entrega de los exámenes dependerá de la empresa proveniente del paciente. En caso que el paciente sea particular el examen será entregado en físico.

3.4. Recorrido de los pacientes

A continuación se presenta en la *Figura 3* Diagrama del recorrido de los pacientes.

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS), las secuencia por la cual atraviesan los pacientes.

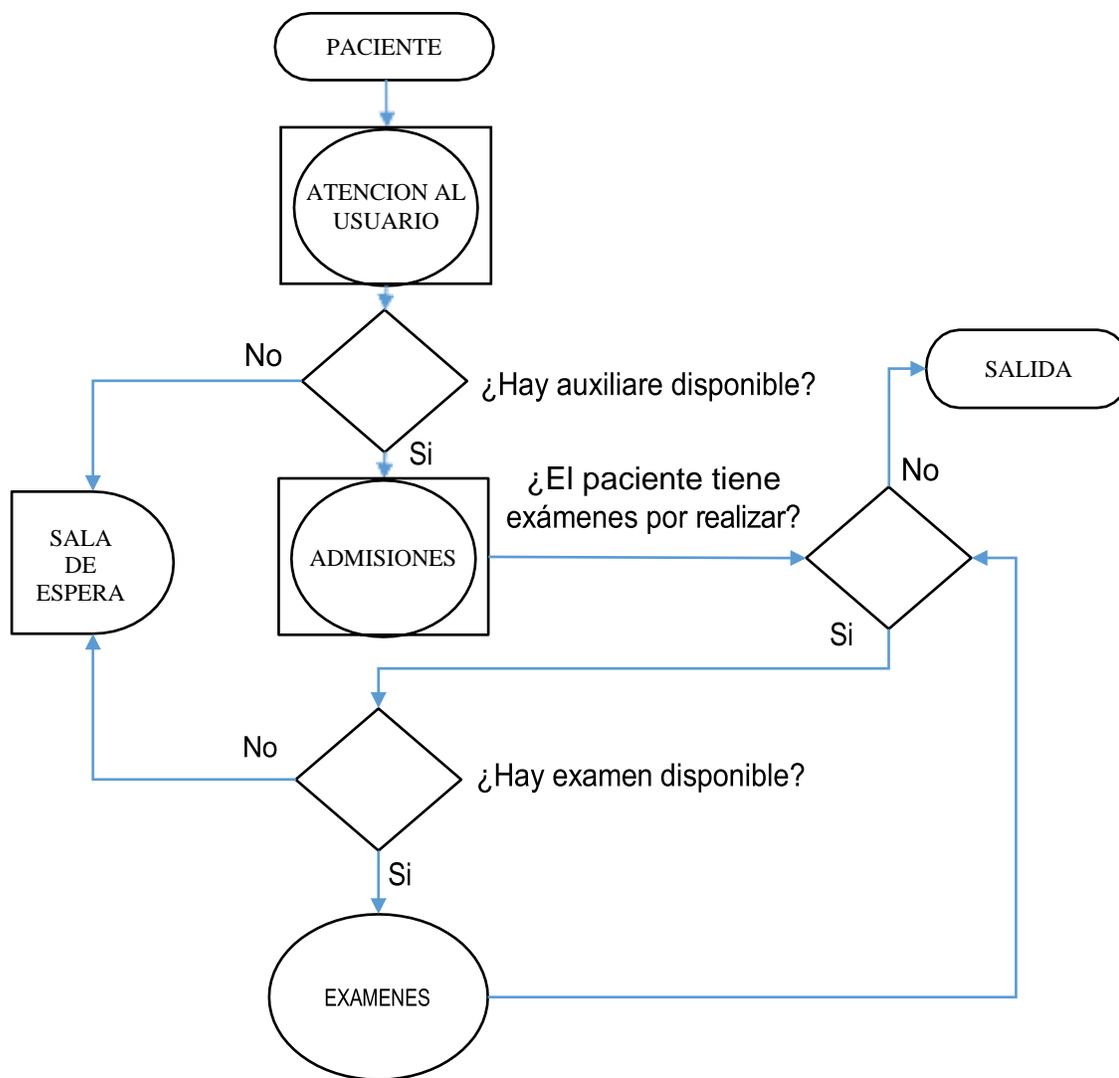


Figura 3 Diagrama del recorrido de los pacientes. Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

1. En un primer momento los pacientes llegan al proceso “Atención al Usuario”.
2. Continuarán a la sala de espera en donde esperarán a ser llamados por los servidores de “Admisiones”.

3. Luego de haber sido ingresados al sistema en admisiones, los pacientes pasarán a realizarse el primer examen disponible al cual hayan sido llamados, o, pasarán a la sala de espera hasta ser llamado por la disponibilidad de uno de los exámenes designados. Se continuará con esta dinámica de “Sala de espera – Exámenes” hasta cumplir con todos los exámenes.

4. Al finalizar todos los exámenes los pacientes regresan al proceso de admisiones en donde se verificarán el cumplimiento de los exámenes designados.

3.5. Recursos por procesos

Para el óptimo funcionamiento de los servicios ofrecidos por la empresa, cada área se encuentra constituida por un recurso humano especializado. Cada recurso humano se encuentra asignado a un área específica y cada área o estación posee un número específico de servidores. A continuación se presenta la *Tabla 1*, en donde se presentan las áreas o estaciones de los servicios ofrecidos por la empresa, los servidores que encargados de llevar a cabo los procesos y la cantidad de recursos o servidores:

Tabla 1

Descripción de recursos por procesos

Recursos	Procesos a cargo	Nº de recursos
Médicos	Examen médico	6
Enfermeras	Laboratorio, Visiometría, Electrocardiograma, Auxiliar en espirometría	6
Auxiliares	Admisiones, Auxiliar atención al usuario	7
Fonoaudiólogo	Audiometría	2
Fisioterapeuta	Espirometría	1
Optómetra	Optometría	1
Psicólogos	Prueba psicosenométrica, Exámenes psicológicos	3

Recursos	Ho ra										
	7-8 (a.m.)	8-9 (a.m.)	9-10 (a.m.)	10-11 (a.m.)	11 (a.m.)-12 (p.m.)	12-1 (p.m.)	1-2 (p.m.)	2-3 (p.m.)	3-4 (p.m.)	4-5 (p.m.)	5-6 (p.m.)
Auxiliar 4											
Auxiliar 5											
Auxiliar 6											
Auxiliar 7											
Audiometría 1											
Audiometría 2											
Espirometría 1											
Optometría 1											
Psicólogo 1											
Psicólogo 2											
Psicólogo 3											
Enfermera 1											
Enfermera 2											
Enfermera 3											
Enfermera 4											
Enfermera 5											
Enfermera 6											
Atención al usuario 1											
Atención al usuario 2											

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

3.7. Programación turnos de trabajo (modelo inicial)

La Tabla 3 Jornada de estación de servicio y servidores (modelo inicial), representa las horas a las que se encuentran ocupadas las distintas estaciones que conforman los procesos y el recurso que la ocupa a determinada hora. El color rojo, señala que la estación está siendo ocupada y la información dentro de cada celda en rojo representa el recurso o servidor por el cual está siendo ocupada dicha estación.

Tabla 3

Jornada de estación de servicio y servidores (modelo inicial)

Estación	Hora										
	7-8 (a.m.)	8-9 (a.m.)	9-10 (a.m.)	10-11 (a.m.)	11 (a.m.)-12 (p.m.)	12-1 (p.m.)	1-2 (p.m.)	2-3 (p.m.)	3-4 (p.m.)	4-5 (p.m.)	5-6 (p.m.)
Consultorio 1	M4	M4	M4	M4	M4		M5	M5	M5	M5	M5
Consultorio 2	M2	M2	M2	M2	M2		M1	M1	M1	M1	M1
Consultorio 3	M3	M3	M3	M3	M3	M3					
Consultorio 4	M1	M1	M1	M1							
Consultorio 5		M6	M6	M6	M6	M6					
Consultorio 6											
Consultorio 7											
Auxiliar 1		A1	A1	A1	A1	A1		A1	A1	A1	A1
Auxiliar 2	A2	A2	A2	A2	A2	A2		A2	A2	A2	
Auxiliar 3	A3	A3	A3	A3	A3						
Auxiliar 4	A4	A4	A4	A4	A4		A4	A4	A4	A4	
Auxiliar 5							A5				
Auxiliar 6	A6	A6	A6	A6	A6						
Auxiliar 7		A7	A7								
Audiometría 1	AD1	AD1	AD1	AD1	AD1	AD1					
Audiometría 2		AD2	AD2	AD2	AD2		AD2	AD2	AD2	AD2	AD2
Espirometría 1	ES1	ES1	ES1	ES1	ES1	ES1		ES1	ES1	ES1	
Optometría 1		O1	O1	O1	O1						
Optometría 2											
Electrocardiograma											
Psicólogo 1	PS1	PS1	PS1	PS1	PS1		PS1	PS1	PS1	PS1	PS1

Psicólogo 2		PS 2	PS 2	PS 2	PS2	PS 2		PS 2	PS 2	PS 2	PS 2
Psicólogo 3	PS 3	PS 3	PS 3	PS 3	PS3	PS 3		PS 3	PS 3	PS 3	PS 3
Enfermera 1 - 4 (lab.)	E 1	E1	E1	E1	E1	E4	E 1	E1	E 1	E1	E4
Enfermera 2 (lab.)	E 2	E2	E2	E2	E2						
Enfermera 4 (lab.)		E4	E4	E4	E4						
Enfermera 3 - 5 (vis)	E 3	E3	E3	E3	E3	E5	E 3	E3	E 3	E3	E5
Enfermera 5 (vis, esp.)		E5	E5	E5	E5						
Enfermera 5 - 6 (electro)	E 6	E6	E6	E6	E6	E5	E 6	E6	E 6	E6	

Estación	Ho ra										
	7-8 (a. m.)	8-9 (a.m .)	9- 10 (a.m .)	10- 11 (a.m. .)	11 (a.m.)-12 (p.m.)	12- 1 (p.m .)	1- 2 (p. m.)	2-3 (p.m .)	3- 4 (p. m.)	4- 5 (p. m.)	5- 6 (p. m.)
Atención al usuario 1	U S1	U S1	US 1	US 1	US1	A 5	U S1	U S1	U S1	U S1	A 5
Atención al usuario 2											

Nota. M1: médico 1, m2: médico 2, m3: médico 3, m4: médico 4, m5: médico 5, m6: médico 6.

A1: auxiliar 1, a2: auxiliar 2, a3: auxiliar 3, a4: auxiliar 4, a5: auxiliar 5, a6: auxiliar 6. Ad1:

fonoaudiólogo 1, ad2: fonoaudiólogo 2. Es1: espirometría 1. O1: optometría 1. Ps1: psicólogo 1,

ps2: psicólogo 2, ps3: psicólogo 3. Lab: laboratorio. Vis: visiometría. Electro: electrocardiograma.

E1: enfermera 1, e2: enfermera 2, e3: enfermera 3, e4: enfermera 4, e5: enfermera 5, e6: enfermera

6. Us1: auxiliar atención al usuario 1, us2: auxiliar atención al usuario 2.

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

4. Medición

4.1. Tamaño de la muestra

En la determinación del tamaño de la muestra para los tiempos registrados se implementó la fórmula de muestreo de aleatorio simple para poblaciones infinitas, la cual sirve para especificar un tamaño de una estimación de la muestra de una población:

Ecuación 1 Tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2}$$

Fuente: (Gaitán, 2010)

Entendiendo por:

n = tamaño de la muestra.

Z = nivel de confianza.

S = la varianza.

E = Error permitido.

E y Z, los define el Investigador

A continuación se presenta la *Tabla 4 Tamaño de la muestra de exámenes*, en donde se reflejan los tamaños de la muestra para cada proceso:

Tabla 4

Tamaño de la muestra de exámenes

Proceso	Alfa	Z_alfa/2	Error permitido (minutos)	Desviación Estándar	n
Atención al Usuario	95%	1,95996398	0,5	1,15888534	21
Admisiones	95%	1,95996398	1,5	3,19	17
Consultorios	95%	1,95996398	1	2,81012364	30
Laboratorio	95%	1,95996398	1	2,30275176	20
Audiometría	95%	1,95996398	1	2,00551959	15
Espirometría	95%	1,95996398	1,5	3,55328108	22
Visiometría	95%	1,95996398	1	1,5666989	9

Nota. Los datos están basados de las Base de datos 2 Tiempo operacional Atención al usuario, Base de datos 3 Tiempos operacionales Admisiones, Base de datos 4 Tiempos Operacionales Consultorios, Base de datos 5 Tiempos operacionales Laboratorios, Base de datos 6 Tiempos operacionales , Base de datos 7 Tiempos operacionales , Base de datos 8 Tiempos operacionales , Base de datos 9 Tiempo operacionales , Base de datos 10 Tiempos operacionales , Base de datos 11 Tiempos Operacionales Prueba Psicosenométrica, Base de datos 12 Tiempos operacionales Electrocardiograma.

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

4.2. Cronometraje

Para determinar los tiempos operacionales de los subprocesos involucrados en el proceso del servicio hacia los pacientes, se implementó la técnica del cronometraje. Por medio de esta técnica, se realizó una cantidad de muestras determinadas por la Ecuación 1 Tamaño de la muestra.

Se registró el tiempo de duración, a cada una de las áreas donde se realizan los exámenes los pacientes. Los días seleccionados para el cronometraje de los procesos se realizaron en los días de lunes a viernes, durante las horas de la mañana de la jornada laboral principalmente, ya que en estas horas se encuentran las horas de interés (7:00 a.m. – 10:00 a.m.).

4.3. Tasa de arribo de pacientes al sistema

La tasa de arribo de los pacientes a la empresa se generó por medio del conteo de pacientes que ingresaban cada minuto. El conteo se generó en días aleatorios de la semana, durante todas las horas de la jornada laboral. Se generaron tres muestras por cada hora de ingreso de los pacientes. Los datos fueron analizados en el programa Arena por medio de la herramienta input analyzer, el cual determino la distribución de la tasa de arribo en las horas de la jornada laboral como se muestra a continuación:

Tabla 5

Tasa de Arribo de pacientes

Intervalo de Arribo de Pacientes	Distribución Número de Pacientes
Pacientes iniciales	$24.5 + 18 * \text{BETA}(0.13, 0.281)$
7:00 - 8:00 a.m.	$7 + \text{ERLA}(0.22, 2)$
8:00 - 9:00 a.m.	$8 + 1 * \text{BETA}(0.771, 0.675)$
9:00 - 10:00 a.m.	$9 + 1 * \text{BETA}(1.81, 1.01)$
10:00 - 11:00 a.m.	$10 + 0.851 * \text{BETA}(0.719, 0.785)$
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	$\text{UNIF}(11, 11.9)$
12:00 - 1:00 p.m.	$12.2 + 0.79 * \text{BETA}(1.32, 0.636)$
1:00 - 2:00 p.m.	$\text{UNIF}(1, 2)$
2:00 - 3:00 p.m.	$2 + 1 * \text{BETA}(0.936, 0.547)$
3:00 - 4:00 p.m.	$3.03 + 0.97 * \text{BETA}(1.56, 0.903)$
4:00 - 5:00 p.m.	$4 + \text{WEIB}(0.321, 1.34)$
5:00 - 5:30 p.m.	2

Fuente: Elaboración propia (Datos suministrados por Input analyzer)

PROCESO	Intervalo de hora										
	7-8	8-9	9-10	10-11	11 a.m.-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Pruebas Valo	1,48	1	0,7	0,48	0,09	0,09	0,3	0,0	0,	0,0	0,04
s psicológica	T	7	4						4		
psicosensométrica	TES	0	0,1	0,00	0,00	0,04	0,0	0,0	0,	0,0	0,00
	0,00	0	3				4	9	1	4	
		0							3		

Nota. Datos basados de Base de datos 13 Número de Exámenes por paciente. Fuente:

Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

También se presenta la *Tabla 7 Probabilidad de exámenes por hora*, por medio de la cual se observa la probabilidad de asignación del examen a pacientes por cada hora:

Tabla 7

Probabilidad de exámenes por hora

PROCESO	Intervalo de hora	Intervalo de hora										
		7-8 a.m.	8-9 a.m.	9-10 a.m.	10-11 a.m.	11 a.m.-12 p.m.	12-1 p.m.	1-2 p.m.	2-3 p.m.	3-4 p.m.	4-5 p.m.	5-6 p.m.
medico	Audiometría	0,5	0,	0,	0,31	0,3	0,	0,	0,	0,	0,	
		0,6	5	42	35	6	25	30	32	50	16	
rama	Examen	0,9	1,0	0,	0,97	1,0	0,	0,	0,	0,	0,	
		0,8	0	96	96	0	98	98	96	99	95	
fia	Espirometría	0,2	0,	0,	0,09	0,0	0,	0,	0,	0,	0,	
		0,2	2	16	12	9	02	06	04	12	00	
fia	Optometría	0,4	0,	0,	0,15	0,1	0,	0,	0,	0,	0,	
		0,4	1	31	24	1	14	25	18	15	00	
fia	Visiometría	0,2	0,	0,	0,23	0,3	0,	0,	0,	0,	0,	
	OG	0,2	8	25	23	1	23	22	26	46	16	
Electrocardiogram		0,0	0,	0,	0,00	0,0	0,	0,	0,	0,	0,	
		0,0	5	02	01	0	00	00	00	01	00	
Laboratorio		0,6	0,	0,	0,26	0,2	0,	0,	0,	0,	0,	
		0,7	7	52	35	3	25	24	21	19	11	

PROCESO	Intervalo de hora											
	7-8 a.m.	8-9 a.m.	9-10 a.m.	10-11 a.m.	11 a.m.- 12 p.m.	12-1 p.m.	1-2 p.m.	2-3 p.m.	3-4 p.m.	4-5 p.m.	5-6 p.m.	
RA												
DI	0,07	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	
Val o TE	0,06	0,06	0,03	0,03	0,01	0,03	0,08	0,01	0,01	0,01	0,05	
cas Prueba ST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	
psicosensometr ica	0,10	0,13	0,09	0,07	0,04	0,02	0,04	0,07	0,03	0,07	0,00	
Pacientes mes	0,19	0,24	0,21	0,12	0,05	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03	0,01	

Nota. Datos basados de Tabla 6 Número de exámenes por hora. *Fuente:* Elaboración

propia (Departamento de Calidad en la IPS)

5. Simulación del modelo

5.1. Modelo generado en Arena Rockwell

Para la construcción de la simulación del recorrido de los pacientes de la empresa en el programa Arena, se tuvo en cuenta un número de entidades, atributos, variables, recursos y actividades. Las entidades implementadas se caracterizan por la hora de arribo de los pacientes, por ejemplo, si el paciente llegó a la primera etapa del recorrido entre las 7:00 a.m. y 8:00 a.m., este paciente se representa con la entidad “Pacientes 7 a 8”. Los atributos otorgados a las entidades corresponden a la asignación de los exámenes, cada atributo posee una probabilidad de asignación como se observa en la “Tabla 7 Probabilidad de exámenes por hora”.

La simulación, está conformada por varias actividades o procesos, los cuales hacen referencia a las etapas del recorrido de los pacientes. estas actividades corresponden a: Examen médico, audiometría, prueba psicosenométrica, espirometría, electrocardiograma, laboratorio, pruebas psicológicas, atención al usuario y admisiones. Cada actividad se caracteriza por un definido de recursos o servidores como se observa en la “Tabla 1 Descripción de recursos por procesos”.

A continuación, se presentan las imágenes donde se observa la simulación del recorrido de los pacientes.

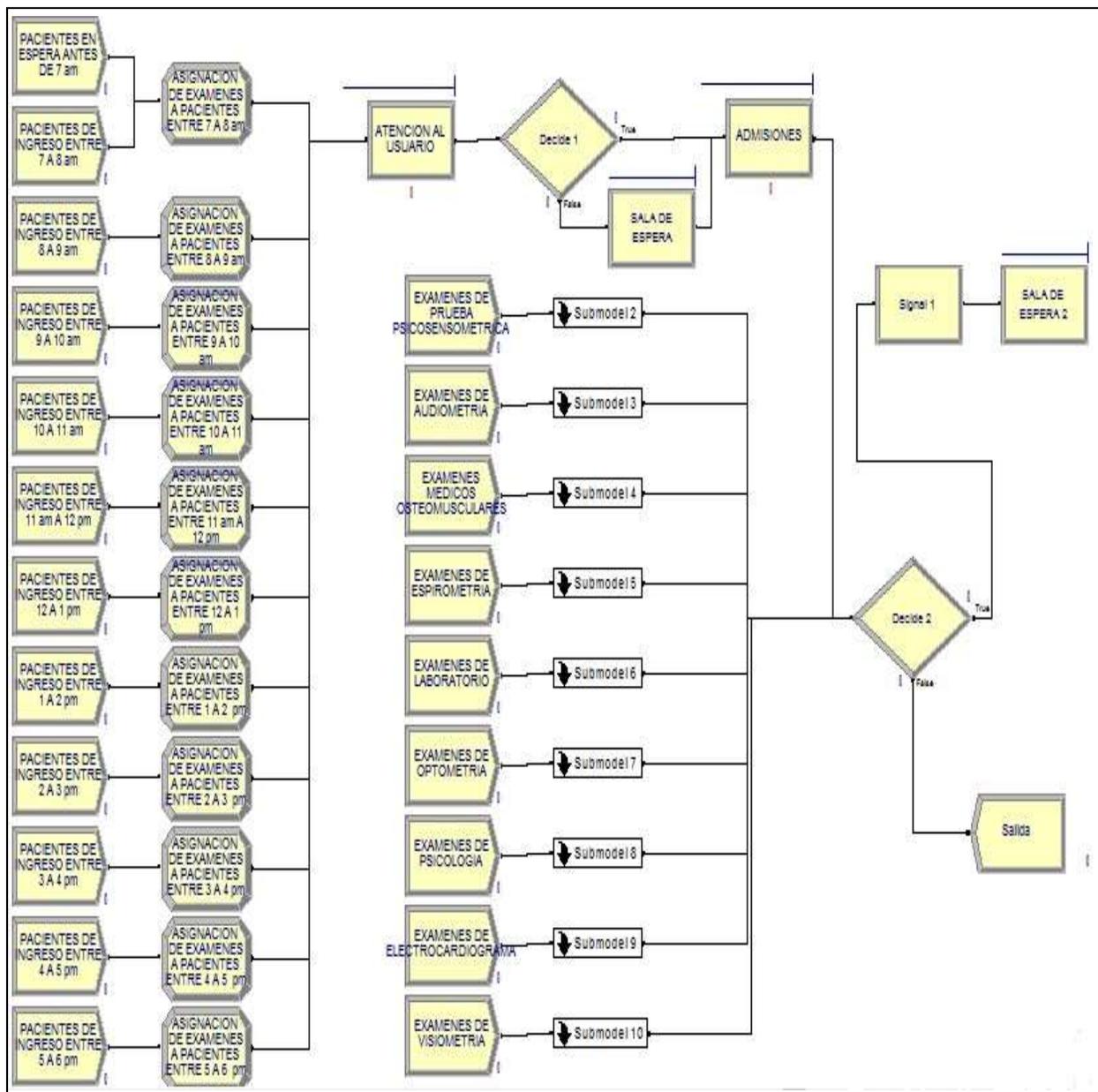


Figura 4 Modelo simulado en Arena Rockwell. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

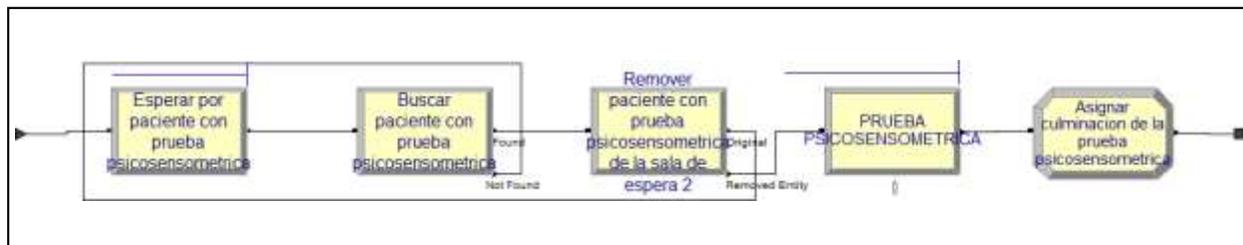


Figura 5 Contenido del submodel 2. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

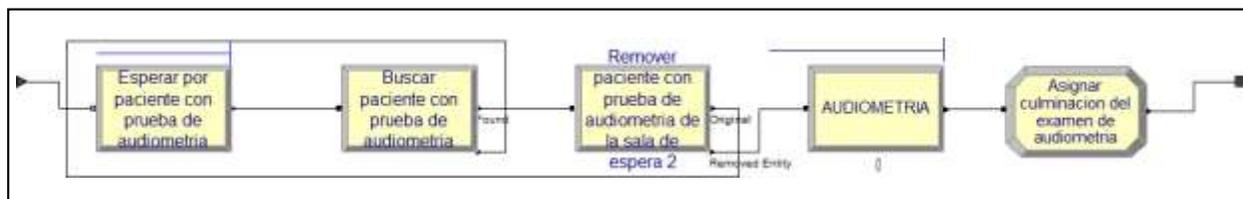


Figura 6 Contenido del submodel 3. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

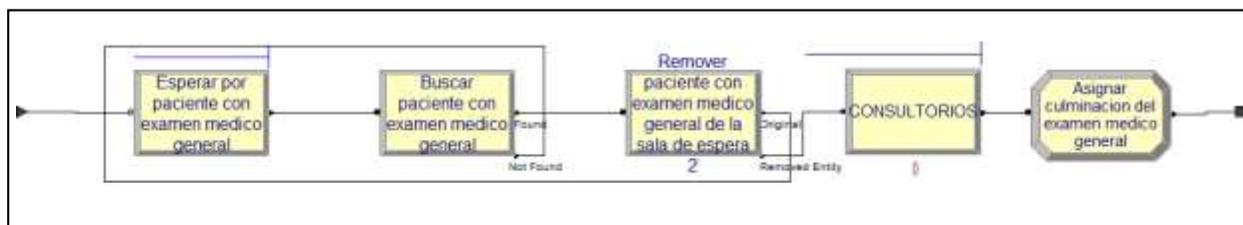


Figura 7 Contenido del submodel 4. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)



Figura 8 Contenido del submodel 5. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)



Figura 9 Contenido del submodel 6. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

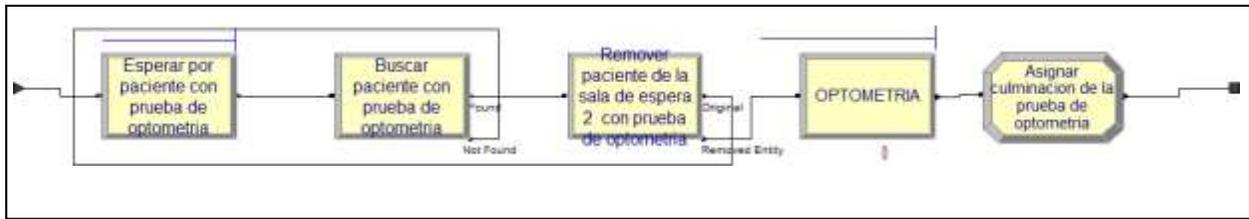


Figura 10 Contenido del submodel 7. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

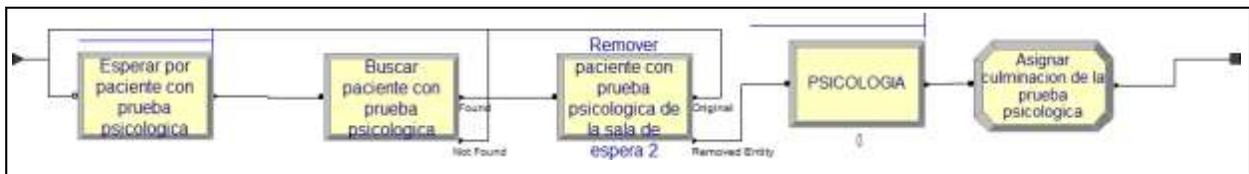


Figura 11 Contenido del submodel 8. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

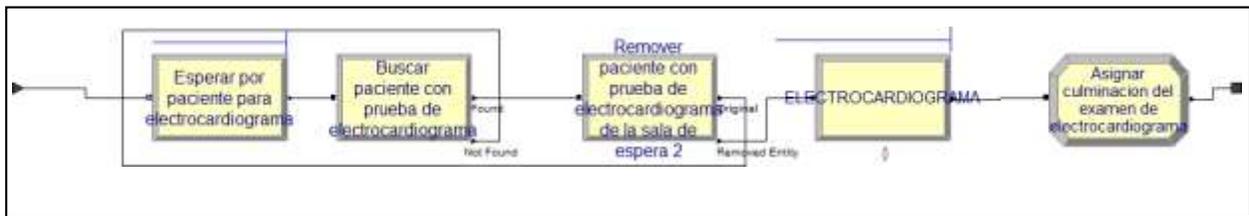


Figura 12 Contenido del submodel 9. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

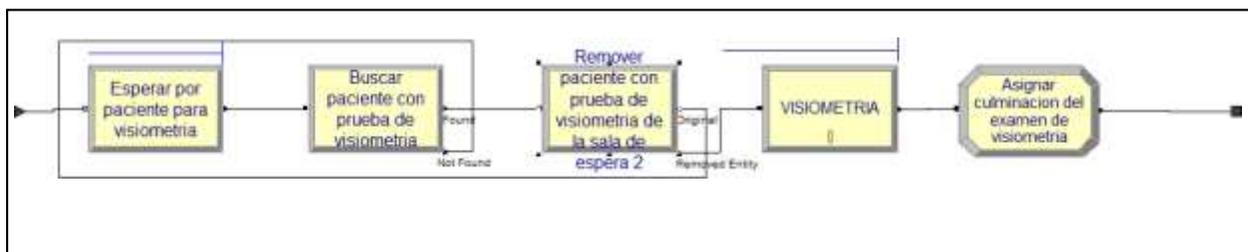


Figura 13 Contenido del submodel 10. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Nota. En la elaboración del modelo se implementaron:

Tabla 4 Tamaño de la muestra de , Base de datos 2 Tiempo operacional Atención al usuario,

Base de datos 3 Tiempos operacionales Admisiones, Base de datos 4 Tiempos Operacionales

Consultorios, Base de datos 5 Tiempos operacionales Laboratorios, Base de datos 6 Tiempos operacionales , Base de datos 7 Tiempos operacionales , Base de datos 8 Tiempos operacionales , Base de datos 9 Tiempo operacionales , Base de datos 10 Tiempos operacionales , Base de datos 11 Tiempos Operacionales Prueba Psicosenométrica, Base de datos 12 tiempo operacionales electrocardiograma, Base de datos 13 Número de Exámenes por paciente.

5.2. Verificación

En la verificación del modelo simulado en Arena se utilizaron dos indicadores, uno relacionado con la probabilidad de distribución de los exámenes por día y otro indicador relacionado a los datos operacionales o duración del servicio en cada estación. En ambos casos se hizo una comparación de los datos para determinar si los datos generados por la simulación en Arena son congruentes con los datos registrados en la experiencia.

5.3. Verificación a partir de la Probabilidad de distribución de exámenes por día

Para la verificación de la probabilidad de distribución de exámenes por día, se estimó el error entre los datos obtenidos por la simulación en el software y una base de datos otorgada por la empresa, la cual contiene los exámenes asignados a todos los pacientes durante un periodo de un mes.

A continuación, se presentan tres errores obtenidos en el promedio, promedio mínimo y promedio máximo, el error más exacto de cada proceso se encuentra resaltado en la *Tabla 8*; comprobando así que los datos simulados en el software concuerdan con los datos obtenidos durante la muestra real.

Tabla 8

Porcentajes de error para distribución de exámenes por día

PROCESO	Fuente	DATOS		
		Average	Minimum Average	Maximum Average
ADMISIONES	Simulador Arena	125,07	97	159
	Base de Datos IPS	125	125	125
	Diferencia (min)	0,0666 7	28	34
	Error (%)	0,05%	22,40%	27,20%
ATENCION AL USUARIO	Simulador Arena	125,07	97	159
	Base de Datos IPS	125	125	125
	Diferencia (min)	0,0666 7	28	34
	Error (%)	0,05%	22,40%	27,20%
AUDIOMETRIA	Simulador Arena	56,6	40	74
	Base de Datos IPS	57	57	57
	Diferencia (min)	0,4	17	17
	Error (%)	0,70%	29,82%	29,82%
CONSULTORIOS	Simulador Arena	127,43	96	155
	Base de Datos IPS	122	122	122
	Diferencia (min)	5,4333 3	26	33
	Error (%)	4,45%	21,31%	27,05%
ELECTROCARDIOGRA MA	Simulador Arena	5,5	2	10
	Base de Datos IPS	4	4	4
	Diferencia (min)	1,5	2	6
	Error (%)	37,50 %	50,00%	150,00%

ESPIROMETRIA	Simulador Arena	22,3	17	31
	Base de Datos IPS	21	21	21
	Diferencia (min)	1,3	4	10
	Error (%)	6,19%	19,05%	47,62%
LABORATORIOS	Simulador Arena	82,733 3	56	107
	Base de Datos IPS	64	64	64
	Diferencia (min)	18,733 3	8	43
	Error (%)	29,27 %	12,50%	67,19%
OPTOMETRIA	Simulador Arena	20,766 7	15	30
	Base de Datos IPS	41	41	41
	Diferencia (min)	20,233 3	26	11
	Error (%)	49,35 %	63,41%	26,83%
PRUEBA PSICOSENSOMETRICA	Simulador Arena	6,4	3	9
	Base de Datos IPS	11	11	11
	Diferencia (min)	4,6	8	2
	Error (%)	41,82 %	72,73%	18,18%
PSICOLOGIA	Simulador Arena	6,8	1	14
	Base de Datos IPS	5	5	5
	Diferencia (min)	1,8	4	9
	Error (%)	36,00 %	80,00%	180,00%

VISIOMETRIA	Simulador	34,266	22	44
	Arena	7		
	Base de Datos	33	33	33
	IPS			
	Diferencia (min)	1,2666 7	11	11
	Error (%)	3,84%	33,33%	33,33%

Nota. Los datos de la base datos de la IPS están contenidos en la Base de datos 13 Número de Exámenes por paciente.

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

No obstante, cabe aclarar que algunos datos generan un error elevado debido a la magnitud del número de exámenes, en donde un mínimo cambio en el valor puede afectar considerablemente el margen de error, por ejemplo, el error promedio en el examen de psicología es de 36,00%, se consideraría un error alto, pero si se observa el número de exámenes que arroja el simulador es 6,8 y el número de exámenes de la muestra es 5, generando una diferencia de 2 exámenes. A su vez, cabe resaltar que estos exámenes todos los días fluctúan y es imposible determinar un número exacto que represente el número de exámenes por día.

5.4. Verificación a partir de los Tiempos operacionales de los exámenes

Para la verificación de los tiempos operacionales de los exámenes, se calculó un error estimado de la probabilidad de tiempo operacional por examen, a partir, de los datos obtenidos por la simulación en el software Arena Rockwell y una muestra de datos cronometrados recogida en la IPS, la cual contiene el tiempo promedio de atención por paciente.

A continuación, se presenta *Tabla 9 Porcentaje de error en tiempo de servicio por procesos*, la cual contiene tres errores obtenidos respecto al promedio, promedio mínimo y

promedio máximo de cada uno de los procesos, en donde se resalta el margen de error más exacto, que garantiza que los datos simulados en el software Arena Rockwell están de acuerdo a los datos obtenidos durante la muestra real.

Tabla 9

Porcentaje de error en tiempo de servicio por procesos

PROCESO	FUENTE	TIEMPO POR PACIENTE EN SERVICIO (Minutos)		
		Promedio	Promedio Mínimo	Promedio Máximo
ADMISIONES	Simulador Arena	7,7379	7,2452	8,1906
	Muestra experimental	7,7826087	7,7826087	7,7826087
	Diferencia (minutos)	0,04473136	0,53736725	0,40802464
	Error (%)	0,57%	6,90%	5,24%
ATENCION AL USUARIO	Simulador Arena	1,75745862	1,61223421	2,00555221
	Muestra experimental	1,70317466	1,70317466	1,70317466
	Diferencia (minutos)	0,05428402	0,0909404	0,30237761
	Error (%)	3,19%	5,34%	17,75%
AUDIOMETRIA	Simulador Arena	5,6711	4,84785693	6,2326
	Muestra experimental	5,75510204	5,75510204	5,75510204
	Diferencia (minutos)	0,08400623	0,90724512	0,4775101
	Error (%)	1,46%	15,76%	8,30%

			Mínimo	Máximo
	Muestra experimental	11,43	11,43	11,43
	Diferencia (minutos)	0,766409 95	3,203455 2	10,14809 11
	Error (%)	6,71%	28,03%	88,80%
ESPIROMETRIA	Simulador Arena	8,4409	7,3620	10,2581
	Muestra experimental	8,322580 65	8,322580 65	8,322580 65
	Diferencia (minutos)	0,118277 17	0,960591 24	1,935506 24
	Error (%)	1,42%	11,54%	23,26%
LABORATORIOS	Simulador Arena	3,132731 90	2,561423 98	3,594723 34
	Muestra experimental	3,229729 73	3,229729 73	3,229729 73
	Diferencia (minutos)	0,096997 83	0,668305 75	0,364993 61
	Error (%)	3,00%	20,69%	11,30%
OPTOMETRIA PSICOSENSOMETRICA	Simulador Arena	4,438241 86	3,696994 07	5,8033
	Muestra experimental	4,23	4,23	4,23
	Diferencia (minutos)	0,210969 13	0,530278 66	1,576014 12
	Error (%)	4,99%	12,54%	37,28%
PRUEBA	Simulador Arena	18,9039	17,3659	21,2834
	Muestra	19,17	19,17	19,17
	Diferencia (minutos)	0,262762 55	1,800754 45	2,116685 3
	Error (%)	1,37%	9,40%	11,04%

		Mínimo	Máximo
Muestra experimental	4	4	4
Diferencia (minutos)	0,01728921	0,75899166	0,66034961
Error (%)	0,43%	18,97%	16,51%

Nota. Los datos de la muestra experimental se encuentran contenido en la Base de datos 2 Tiempo operacional Atención al usuario, Base de datos 3 Tiempos operacionales Admisiones, Base de datos 4 Tiempos Operacionales Consultorios, Base de datos 5 Tiempos operacionales Laboratorios, Base de datos 6 Tiempos operacionales , Base de datos 7 Tiempos operacionales , Base de datos 8 Tiempos operacionales , Base de datos 9 Tiempo operacionales , Base de datos 10 Tiempos operacionales , Base de datos 11 Tiempos Operacionales Prueba Psicosensoométrica, Base de datos 12 Tiempos operacionales Electrocardiograma. *Fuente: Elaboración propia (Software Arena)*

Como se observa, los datos obtenidos por la simulación representan una aproximación a los datos obtenidos en la muestra real, donde se obtuvo un error máximo en uno de los procesos de 6,71%. Lo cual permite deducir que el tiempo de duración de cada proceso en la simulación confirma su aproximación con los datos reales.

5.5. Validación

Para la validación del modelo simulado en el programa Arena, se eligió un indicador (margen de error) el cual permite observar, la diferencia entre los datos generados por el simulador y los datos otorgados por la empresa. El análisis está basado en el tiempo total promedio por pacientes que ingresan a las 7:00 a.m. y 8:00 a.m. evidenciados en la Base de datos 1 Tiempos

totales de pacientes durante el proceso, otorgada por la IPS; los datos se compararon con el tiempo promedio, tiempo mínimo promedio, tiempo máximo promedio, mínimo valor y máximo valor total para pacientes que ingresan en el mismo periodo de tiempo, obtenido de los resultados generados por la simulación realizada en Arena.

La validación, se realiza con el fin de garantizar que el modelo realizado en el programa Arena pueda ser implementado para soportar la toma de decisiones en el sistema real. Debido a esto, se calculó el error entre los tiempos arrojados por la simulación con los tiempos presentes en la *Base de datos 1 Tiempos totales de pacientes durante el proceso*.

En la *Tabla 10 Porcentaje de error por pacientes en determinadas horas*, presentada a continuación, se observa los márgenes de error de los tiempos experimentales con los tiempos obtenidos por la simulación en Arena:

Tabla 10

Porcentaje de error por pacientes en determinadas horas

TIEMPO TOTAL POR PACIENTE	Tiempo total Promedio	Tiempo Mínimo Promedio	Tiempo máximo promedio	Mínimo Valor	Máximo Valor
PACIENTES 7 A 8 (Arena)	1,5683	1,1535	2,1018	0,6944	3,845
Muestra IPS (7 A 8)	2,47	2,47	2,47	0,65	4,13
Diferencia (minutos)	0,90	1,3165	0,3682	0,04	0,27

TIEMPO TOTAL POR PACIENTE	Tiempo total Promedio	Tiempo Mínimo Promedio	Tiempo Máximo promedio	Mínimo Valor	Máximo Valor
PACIENTES 8 A 9	0,83	0,5134	1,7433	0,2392	3,7825
(Arena) Muestra IPS (8 A 9)	1,6708333	1,67083333	1,67083333	0,68333333	3,08333333
3		33	33	33	33
Diferencia (minutos)	0,8408333	1,15743333	0,07246667	0,44413333	0,69916667
3		33	67	33	67
Error	50%	69%	4%	65%	23%

Nota. Los datos de la muestra de la IPS están basados de la Base de datos 1 Tiempos totales de pacientes durante el proceso. *Fuente:* Elaboración propia (Software Arena)

La evidencia en *Tabla 10 Porcentaje de error por pacientes en determinadas horas*, demuestra que los resultados obtenidos cumplen con el objetivo de validar el modelo simulado. Debido a que los márgenes de error representados se acercan a uno de los indicadores (Tiempo máximo promedio). Aun y cuando el error represente un 15% se considera un margen alto, este representa en tiempo real 0,3682 minutos. Estos datos varían diariamente y no poseen una tendencia fija en el tiempo total del ciclo del paciente por motivo que este tiempo involucra múltiples variables como lo son: número de exámenes por paciente, número de pacientes en fila y papeles en orden del paciente; estas variables no pueden ser medidas ya que se caracterizan por ser variables que suceden ocasionalmente las cuales afectan directamente al tiempo promedio de espera por paciente de forma aleatoria.

La validación del modelo está basada en un lapso de tiempo entre 7:00 a.m. – 8:00 a.m. y 8:00 a.m. - 9:00 a.m. ya que son las horas de interés para la empresa y las únicas con las que se

cuentan registros del tiempo de los pacientes. Como se mencionó anteriormente, la simulación realizada en Arena contempla una franja horaria que va de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., al no poseer un registro de las horas restantes y por la complejidad de realizar una muestra significativa, dentro de la fecha realizada el estudio, no es posible realizar una validación de los datos de la franja horaria comprendida entre las 10:00 a.m. a 6:00 p.m. Para dar solución a este inconveniente, se implementó la misma metodología en las horas validadas.

6. Focalización de estrategias

A partir de la experiencia obtenida durante la recolección de datos, se puede observar que en la IPS a determinadas horas se generan largas filas de pacientes. Estas filas pueden estar generadas ya sea, por agentes externos, como un incremento en el número de pacientes que ingresan o por agentes internos, como una demora en la gestión de los procesos de atención y servicio. A partir de la experiencia, se ha podido lograr evidenciar tiempos de espera en el proceso de espera hasta de 2 horas y 43 minutos; en la práctica, se desconocen los tiempos en espera del resto de exámenes y procesos. No obstante, con la implementación del modelo se estima en promedio los siguientes tiempos en espera a determinadas horas:

Tabla 11

Tiempos en espera por hora de ingreso

Hora del ingreso	Promedio (hora)	Promedio mínimo (hora)	Promedio máximo (Hora)	Valor mínimo (hora)	Valor máximo (Hora)
Inicio	0,5671	0,3843	0,83 69	0,016642 76	1,4194
7 – 8 a.m.	0,9720	0,6301	1,46 75	0,3738	1,6032
8 – 9 a.m.	0,2796	0,026909 76	1,07 62	0,00	1,2394
9 – 10 a.m.	0,064534 64	0,012589 80	0,28 75	0,00	0,6103
10 – 11 a.m.	0,080057 95	0,009119 37	0,23 07	0,00	0,4986
11 a.m. – 12 p.m.	0,038564 92	0,00	0,17 20	0,00	0,8491

Nota. Los datos obtenidos provienen de los resultados generados por el modelo simulado en Arena.

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

6.1. Diagrama de Ishikawa

Para poder generar una solución al problema, es necesario buscar cuales son las posibles causas y recursos, que generan insuficiencias en el proceso de atención y servicio.

A través de la Figura 14 Aplicación del Diagrama de Ishikawa, se plantearon posibles causas que generan insuficiencias a los procesos y con esto largas filas en espera a determinadas horas, como se presentan en el siguiente gráfico:

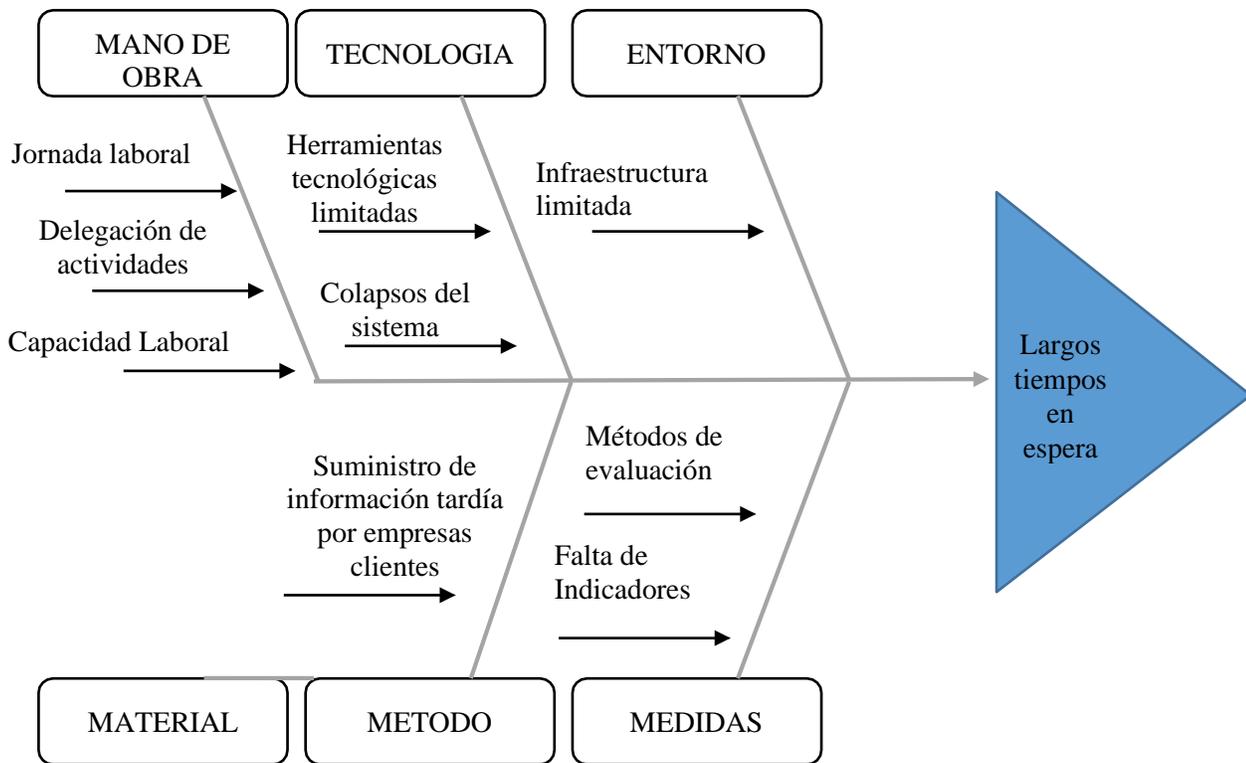


Figura 14 Aplicación del Diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

6.2. Estrategias de mejora

Para la elaboración de las estrategias de mejora, se tuvo como base los resultados evidenciados en el Diagrama de Ishikawa, el cual refleja, que la mayor concentración de causas que generan demoras y largas filas en el proceso de atención y servicio al paciente, se concentran en la mano de obra o recurso humano. Por tal motivo, se decidió que las estrategias se encuentren orientadas a optimizar los recursos contenidos en este proceso. A la vez, las estrategias que se presentarán a continuación en la *Tabla 12*, se elaboraron con el objetivo de que los cambios generados en los procesos sean medibles en el modelo simulado en Arena Rockwell.

Tabla 12

Estrategias

CAUSA	ESTRATEGIAS
MANO DE OBRA (Capacidad Laboral, Estructura jornada Laboral y Capacidad Laboral)	1. Modificación de la jornada laboral e incremento de los recursos en Atención al Usuario.
	2. Modificación en la jornada laboral de los recursos en los Auxiliares de admisiones.
	3. Modificación en la jornada laboral y número de recursos para consultorios.

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

La propuesta, consiste en 3 estrategias, las cuales serán siendo implementadas a partir del modelo inicial.

El objetivo con estas estrategias, es lograr mejorar el flujo de pacientes en la IPS a través de un modelo que combine las estrategias planteadas, acudiendo en especial, a horas donde mayor se generan tiempos en espera por pacientes.

Las estrategias planteadas serán implementadas en el modelo simulado en Arena, con la finalidad de medir el impacto de las estrategias al proceso.

6.3. Estrategia N°1: Modificación de la jornada laboral e incremento de los recursos en Atención al Usuario.

La estrategia N°1 consiste en implementar un servidor más en el proceso de atención al usuario, la jornada laboral del servidor adicional será entre 7:00 a.m. a 6:00 p.m. con dos horas de descanso entre 12:00 p.m. a 2:00 p.m., este está programado a estar ejerciendo la función en atención al usuario de 7:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 5:00 p.m. a 6:00 p.m.

A continuación se presenta *Tabla 13 Implementación estrategia N°1*, donde se observan, las modificaciones en las horas de actividad de la estación o servidor (Rojo: Funcionando, Azul: Hora laboral, Blanco: No funcionando):

Tabla 13

Implementación estrategia N°1

MODELO JORNADA LABORAL ATENCION AL USUARIO											MODELO JORNADA LABORAL ESTRATEGIA ATENCION AL USUARIO												
ESTACION	HO RA										ESTACION	HO RA											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		5	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
ATENCION AL USUARIO 01	U	U	U	U	U	A	U	U	U	U	A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	
RECURSO	HO RA										RECURSO	HO RA											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
ATENCION AL USUARIO 01																							

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

La decisión de las horas a las que el servidor adicional ha sido designado, se basa en aquellas horas donde se generan mayor concentración en tiempo de espera y tasas altas de arribo. Adicionalmente, en el modelo inicial la función de atención al usuario está designada a un auxiliar en admisiones; al asignar otro servidor enfocado en este proceso de atención al usuario, se pretende que cada servidor se enfoque en su proceso correspondiente.

Los auxiliares en atención al usuario resaltados en color rojo oscuro, corresponden a aquellos auxiliares a los que se le realizó una modificación en la horade actividad de la estación; y aquellos auxiliares de atención al usuario que se resaltan en color azul oscuro, son aquellos

auxiliares a los que se le modificó el horario de la jornada laboral (hora de receso, inicio de la jornada laboral o finalización de la jornada laboral).

6.4. Análisis estrategia N°1: Modificación de la jornada laboral e incremento de los recursos en Atención al Usuario.

A continuación se presenta la *Tabla 14 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1*, en donde se puede observar, las diferencias entre el tiempo en fila por paciente en el proceso de atención al usuario en el modelo inicial, con respecto, al modelo implementando la estrategia N°1 (El resultado negativo significa una disminución del tiempo y un resultado positivo representa un incremento en tiempo).

Tabla 14

Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1

TIEMPO	PROMEDIO O (Minutos)	PROMEDI MINIMO (Minutos)	PROMEDI O MAXIMO (Minutos)	MINIM O VALO R (Minut os)	MAXIMO VALOR (Minutos)
ATENCION AL USUARIO. Modelo inicial	16,7949525	8,95953774	35,081345	0	95,1416
ATENCION AL USUARIO. Estrategia N°1	6,31514422	3,01333936	10,7762187	0	42,8494
DIFERENCI A	- 10,4798082 9	- 5,94619837 7	- 24,3051258 5	0	- 52,2921524 4

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Como se observa, al adicionar un servidor en el proceso de atención al usuario, en promedio se disminuye 10,48 minutos el tiempo en espera de los pacientes, lo que representa una mejora del 62 % en dicho proceso. Así también cabe resaltar que el valor máximo de duración de los pacientes disminuye 52,29 minutos aproximadamente, lo que representa una mejora del 55 % en este proceso. Estas mejoras representan un valor promedio durante toda la jornada laboral.

A continuación, se presenta la *Tabla 15 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1*, donde se observa, las diferencias de los tiempos de espera de los pacientes que ingresan a una hora determinada, en comparación, al tiempo en espera promedio en la fila de atención al usuario, en el modelo inicial vs. el tiempo promedio en la fila de atención al usuario en el modelo aplicando la estrategia N°1 (El resultado negativo significa una disminución del tiempo y un resultado positivo representa un incremento en tiempo).

Tabla 15

Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1

HORA DE ARRIBO	PROMEDIO O (minutos)	PROMEDI MINIMO (minut os)	PROMEDI O MAXIMO (minut os)	MINIM O VALO R (minut os)	MAXIM O VALOR (minut os)
Pacientes del inicio	-2,82	0,38	-5,78	0,00	-5,65
Pacientes 7 a 8	-5,11	-14,91	-1,41	-8,04	-1,19
Pacientes 8 a 9	-5,05	-1,07	-29,62	0,00	-28,76
Pacientes 9 a 10	-2,90	-0,71	-12,68	0,00	-11,07
Pacientes 10 a 11	-3,23	-0,55	-9,51	0,00	-11,64
Pacientes 11 a 12	-34,93	0,00	-5,14	0,00	-10,12
Pacientes 12 a 1	0,47	0,49	-0,09	0,00	2,69
Pacientes 1 a 2	-1,80	0,00	7,76	0,00	7,76
Pacientes 2 a 3	-2,36	0,00	-1,43	0,00	-8,13

HORA DE ARRIBO	PROMEDIO O (minutos)	PROMEDI MINIMO (minut os)	PROMEDI O MAXIMO (minut os)	MINIM O VALO R (minut os)	MAXIM O VALOR (minut os)
Pacientes 3 a 4	-1,18	0,00	-15,30	0,00	-10,28
Pacientes 4 a 5	-0,10	0,00	23,69	0,00	3,19
Pacientes 5 a 6	0,02	0,00	-2,61	0,00	-2,61

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Se resalta de la *Tabla 15 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1*, que la estrategia logra mejorar la gran mayoría de los tiempos de espera en los pacientes, en especial las horas de interés (7:00 a.m. – 10:00 a.m.), sin lograr generar un efecto contrario significativo sobre otras horas. Cabe resaltar también, la disminución que existe en los tiempos máximos que puede durar un paciente.

6.5. Estrategia N°2: Modificación en la jornada laboral de los recursos en los Auxiliares de admisiones.

La estrategia N°2 consiste en optimizar el recurso del tiempo de los auxiliares en admisiones. Para esto, se modificó la jornada laboral del Auxiliar 1, este pasó de una jornada laboral de 8:00 a.m. a 6:00 p.m. con una hora de receso a una nueva jornada laboral de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. con dos horas de receso. También se buscó concentrar un mayor número de servidores activos en las primeras horas de la mañana en el proceso de Admisiones, para esto se asignó a los auxiliares las horas a las que tienen que estar ejerciendo la función en el proceso de admisiones. Cabe resaltar que no hubo variante en el número de servidores del proceso.

A continuación se presenta la *Tabla 16 Implementación estrategia N°2*, donde se puede observar las modificaciones en las horas que tienen que estar funcionando la estación o servidor (Rojo: Funcionando, Azul: Hora laboral, Blanco: No funcionando) y el servidor al que le corresponde ejecutar la función:

Tabla 16

Implementación estrategia N°2

MODELO JORNADA LABORAL AUXILIARES/ADMISIONES		MODELO JORNADA LABORAL ESTRATEGIA AUXILIARES EN ADMISIONES									
ESTACION	HORA										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
AUXILIA R 1		A	A	A	A	A		A	A	A	A
AUXILIA R 2	A	A	A	A	A	A		A	A	A	
AUXILIA R 3	A	A	A	A	A						
AUXILIA R 4	A	A	A	A	A		A	A	A	A	
AUXILIA R 5							A				
AUXILIA	A	A	A	A	A						

ESTACION	HORA										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
AUXILIA R 1	A	A	A	A	A			A	A	A	A
AUXILIA R 2	A	A	A	A	A	A		A	A	A	
AUXILIA R 3	A	A	A	A	A						
AUXILIA R 4	A	A	A	A	A		A	A	A	A	
AUXILIA R 5							A				
AUXILIA	A	A	A	A	A	A					

RECURSO	HORA										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
AUXILIA R 1											
AUXILIA R 2											
AUXILIA R 3											
AUXILIA R 4											
AUXILIA R 5											
AUXILIA											

RECURSO	HORA										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
AUXILIA R 1											
AUXILIA R 2											
AUXILIA R 3											
AUXILIA R 4											
AUXILIA R 5											
AUXILIA											

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Los auxiliares en admisiones resaltados en color rojo oscuro corresponden a aquellos auxiliares a los que se les realizó una modificación a horas de actividad de la estación; y aquellos auxiliares de admisiones que se resaltan en color azul oscuro son aquellos auxiliares a los que se le modificó el horario de la jornada laboral (hora de receso, inicio de la jornada laboral o finalización de la jornada laboral).

6.6. Análisis Estrategia N°2: Modificación en la jornada laboral de los recursos en los Auxiliares de admisiones.

A continuación se presenta la *Tabla 17 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°2*, en donde se puede observar el tiempo en fila por paciente en la sala de espera, la cual corresponde a la fila que se genera en el proceso de admisiones, el resultado corresponde a la diferencia entre el tiempo de espera generado por la el modelo inicial y el tiempo en espera del modelo con la estrategia N°1 (El resultado negativo significa una disminución del tiempo y un resultado positivo representa un incremento en tiempo).

Tabla 17

Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°2

Diferencia (Tiempo)	PROMEDIO PROMEDIO (Minutos)	MINIMO (Minutos)	PROMEDI O MAXIMO (Minutos)	MINIM O VALOR (Minutos)	MAXIM O VALOR (Minutos)
SALA DE ESPERA.	5,02818911		10,29208	0,000163	30,73343
	1,49802689		43	77	65
Modelo inicial.					
SALA DE ESPERA.	17,4165761	11,3780292	25,817429	0,00051589	49,3802221
Estrategia N°1					

Diferencia (Tiempo)	PROMEDIO PROMEDIO (Minutos)	MINIMO (Minutos)	PROMEDIO MAXIMO (Minutos)	MINIMO VALOR (Minutos)	MAXIMO VALOR (Minutos)
DIFERENCIA	12,39	9,88	15,53	0,00	18,65

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Aplicando la estrategia N°1 se observa en los resultados de la *Tabla 17 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°2*, un incremento en el tiempo promedio de espera del proceso de admisiones (Aumento de 5,028 minutos a 12,39 minutos), es decir, el haber aumentado el número de auxiliares en el proceso anterior (Atención al usuario), generó un aumento en el tiempo de espera en la estación siguiente (Admisiones).

En la *Tabla 18 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1 y N°2*, se muestra como la estrategia N°2 contrarresta el efecto negativo generado por la estrategia N°1 en la estación de los auxiliares de admisiones. La *Tabla 18 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1 y N°2*, corresponde a la diferencia entre el tiempo en espera de la estación de admisiones en el modelo inicial menos el tiempo en espera de la estación de admisiones en el modelo aplicando la estrategia N°1 y N°2.

Tabla 18

Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1 y N°2

TIEMPO	PROMEDIO (Minutos)	PROMEDIO MINIMO (Minutos)	PROMEDIO MAXIMO (Minutos)	MINIMO VALOR (Minutos)	MAXIMO VALOR (Minutos)
SALA DE ESPERA. Modelo inicial.	5,02818911	1,49802689	10,2920843	0,000163 77	30,7334365
SALA DE ESPERA. Estrategia N°1	17,4165761	11,3780292	25,817429	0,000515 89	49,3802221
SALA DE ESPERA. Estrategia N°2.	5,78	1,70	8,97	0,00	40,46
DIFERENCIA (Estrategia N°1 y 2 Modelo inicial)	0,75376256	0,20030356 5	-1,321434732	0,001922 491	9,72803971 4

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

En la *Tabla 18 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1 y N°2*, se observa que se logra disminuir el tiempo en fila de la estación de admisiones por medio de la estrategia N°2. Aun así, como se observa el tiempo promedio aumentó en 0,75 minutos, dato que no es relevante debido a que en la estrategia N°1 se logró mejorar el tiempo en espera en 10,48 minutos, debido a que se buscaba por medio de estrategia lograr contrarrestar el impacto generado por la estrategia N°1 en la estación de admisiones.

La implementación de esta estrategia representa un valor promedio durante toda la jornada laboral. A continuación, se presenta la *Tabla 19 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1 y N°2*, en donde se observa las diferencias de los tiempos de espera de los pacientes que ingresan a una hora determinada, donde se comparan los tiempos de espera de la estación de admisiones del modelo inicial respecto a los tiempos de espera del modelo implementado la Estrategia N°1 y N°2. (El resultado negativo significa una disminución del tiempo y un resultado positivo representa un incremento en tiempo)

Tabla 19

Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1 y N°2

HORA DE ARRIBO	PROMEDIO O (minutos)	PROMEDI MINIMO (minutos)	PROMEDI O MAXIMO (minutos)	MINIM O VALO R (minutos)	MAXIM O VALOR (minutos)
Pacientes del inicio	-3,93	-3,37	-5,66	0,00	-6,54
Pacientes 7 a 8	-18,75	-15,61	-24,95	-12,04	-19,79
Pacientes 8 a 9	-12,34	-1,40	-43,18	0,00	-45,16
Pacientes 9 a 10	-3,02	-0,76	-15,15	0,00	-21,40
Pacientes 10 a 11	-2,19	-0,52	-5,95	0,00	-12,37
Pacientes 11 a 12	-1,17	0,00	-3,68	0,00	-17,05
Pacientes 12 a 1	0,90	0,00	-4,99	0,00	-0,99
Pacientes 1 a 2	-3,89	0,00	-14,92	0,00	-7,41
Pacientes 2 a 3	-0,70	0,00	-7,98	0,00	-19,33
Pacientes 3 a 4	-0,82	0,00	-15,79	0,00	-17,20
Pacientes 4 a 5	-0,13	0,00	0,04	0,00	-2,45
Pacientes 5 a 6	0,47	0,00	-5,40	0,00	-5,40

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

En la *Tabla 19 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1 y N°2*, se observa que en las horas de interés (7:00 a.m. a 10:00 a.m.) se generó una disminución significativa en los tiempos de espera de los pacientes, resaltando los pacientes que ingresan a las 7:00 a.m. y a las 8:00 a.m., donde se logra disminuir el tiempo en espera de estos pacientes en 18,75 y 12,34 minutos respectivamente. Cabe resaltar también la disminución que existe entre los tiempos máximos que puede durar un paciente.

6.7. Estrategia N°3: Modificación en la jornada laboral y número de recursos para consultorios.

La estrategia N°3 consiste en optimizar el recurso del tiempo en los médicos a cargo de los exámenes médicos en la estación de los consultorios. El modelo inicial consta con 5 médicos con jornada laboral de medio tiempo, 4 con jornada laboral de medio tiempo en horas de la mañana, 1 con jornada laboral de medio tiempo en horas de la tarde y 1 medico tiempo completo. Lo que se propone con la estrategia N°3 es modificar a 3 médicos con jornada laboral de medio tiempo en horas de la mañana y 3 médicos en jornada laboral en tiempo completo.

A continuación se presenta la *Tabla 20 Implementación estrategia N°3*, donde se puede observar las modificaciones en las horas que tienen que estar funcionando la estación y el servidor al que le corresponde ejecutar la función (Rojo: Funcionando, Azul: Hora laboral, Blanco: No funcionando):

Tabla 20

Implementación estrategia N°3

MODELO JORNADA LABORAL MEDICOS/CONSULTORIOS												MODELO JORNADA LABORAL ESTRATEGIA MEDICOS/CONSULTORIOS											
ESTACION	HO RA											ESTACION	HO RA										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
CONSULTORI O1	M4	M4	M4	M4	M4		M5	M5	M5	M5	M5	CONSULTORI O1	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M5	M5	M5	M5	M5
CONSULTORI O2	M2	M2	M2	M2	M2		M1	M1	M1	M1	M1	CONSULTORI O2	M2	M2	M2	M2	M2	M1	M1	M1	M1	M1	M1
CONSULTORI O3	M3	M3	M3	M3	M3	M3						CONSULTORI O3	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M3	M3	M3	M3	M3
CONSULTORI O4	M1	M1	M1	M1								CONSULTORI O4	M1	M1	M1	M1	M1						
CONSULTORI O5		M6	M6	M6	M6	M6						CONSULTORI O5	M3	M3	M3	M3	M3						
CONSULTORI												CONSULTORI	M	M	M	M							

RECURSO	HO RA											RECURSO	HO RA										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
MEDICO 1												MEDICO 1											
MEDICO 2												MEDICO 2											
MEDICO 3												MEDICO 3											
MEDICO 4												MEDICO 4											
MEDICO 5												MEDICO 5											
MEDICO 6												MEDICO 6											

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Los consultorios resaltados en color rojo oscuro, corresponden a aquellos consultorios a los que se le realizó una modificación a la actividad de la estación; y aquellos médicos que se resaltan en color azul oscuro son aquellos auxiliares a los que se le modificó el horario de la jornada laboral (hora de receso, inicio de la jornada laboral o finalización de la jornada laboral).

6.8. Análisis estrategia N°3: Modificación en la jornada laboral y número de recursos para consultorios.

A continuación se presenta la *Tabla 21 Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1, N°2 y N°3*, en donde se puede observar el tiempo en fila por paciente en la sala de espera 2, la cual corresponde a la fila que se genera por la suma de todos los exámenes por los que atraviesan los pacientes (exámenes médicos, laboratorio, electrocardiograma, visiometría, espirometría, pruebas psicológicas, prueba psicosenométrica, optometría y audiometría) donde el tiempo de espera del examen médico se ve reflejado. La tabla refleja los tiempos de la sala de espera 2 del modelo inicial, modelo implementando estrategia N°1, modelo implementando estrategia N°2 y modelo implementando estrategia N°3.

Tabla 21

Resultado tiempo final en proceso modificado por estrategia N°1, N°2 y N°3

TIEMPO	Promedio (minutos)	Promedio mínimo (minutos)	Promedio máximo (minutos)	Mínimo valor (minutos)	Máximo valor (minutos)
SALA DE ESPERA 2. Modelo inicial	0,73726814	0,41941011	1,1623339	0	127,831
SALA DE ESPERA 2. Estrategia N°1	0,81324534	0,34806092	2,04287276	0	117,7
SALA DE ESPERA 2. Estrategia N°1 y 2	2,20304625	1,14582089	3,67881433	0	96,3723398
SALA DE ESPERA 2. Estrategia N°1,2 y 3	1,43056848	0,5382012	3,3710804	0	69,117264

TIEMPO	Promedio (minutos)	Promedio mínimo (minutos)	Promedio máximo (minutos)	Mínimo valor (minutos)	Máximo valor (minutos)
DIFERENCIA					-
(Estrategia N°1,2 y 3 Modelo inicial)	0,69330034	0,11879109	2,208746492	0	58,71326677

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Para el análisis de la Estrategia N°3. enfocada a la estación de los consultorios y los médicos, se analizará la columna del Máximo valor., el cual representa el tiempo máximo en espera que genera un paciente en la sala 2. Como se observa en la tabla, a medida que se van generando estrategias, el tiempo máximo que puede tener un paciente en la sala de espera 2 va disminuyendo.

A pesar que en la sala de espera 2 se representan el tiempo en espera generados por los exámenes y no involucra los tiempos en espera generados durante la estación de atención al usuario y la estación de admisiones, se observa que al aumentar la velocidad de la tasa de salida de los pacientes de la estación atención al usuario y admisiones, estos también logran influenciar sobre el tiempo en espera durante los exámenes de los pacientes.

A continuación se presenta la *Tabla 22 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1, N°2 y N°3*, en donde se observa la distribución de las diferencias de los tiempos de espera de los pacientes que ingresan a una hora determinada, se comparan los tiempos de espera de la estación de consultorios del modelo inicial respecto a los

tiempos de espera del modelo implementado la Estrategia N°1, N°2 y N°3 (El resultado negativo significa una disminución del tiempo y un resultado positivo representa un incremento en tiempo).

Tabla 22

Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando

estrategia N°1, N°2 y N°3

HORA DE ARRIBO	Promedio (minutos)	Promedio mínimo (minutos)	Promedio máximo (minutos)	Mínimo valor (minutos)	Máximo valor (minutos)
Pacientes del inicio	-8,61	-7,21	-9,78	0,00	-12,81
Pacientes 7 a 8	-22,96	-20,86	-21,75	-20,46	-21,26
Pacientes 8 a 9	-13,87	-1,15	-53,70	0,00	-51,98
Pacientes 9 a 10	-3,24	-0,76	-14,77	0,00	-24,31
Pacientes 10 a 11	-2,54	-0,55	-4,84	0,00	0,18
Pacientes 11 a 12	-1,01	0,00	-1,00	0,00	-11,56
Pacientes 12 a 1	-2,68	0,00	-9,90	0,00	-7,80
Pacientes 1 a 2	-7,76	0,00	-16,45	0,00	20,35
Pacientes 2 a 3	-6,66	0,00	-27,45	0,00	-68,33
Pacientes 3 a 4	-1,70	0,00	-23,10	0,00	-17,00
Pacientes 4 a 5	-0,86	0,00	-6,50	0,00	-14,20
Pacientes 5 a 6	-0,75	0,00	-12,38	0,00	-12,38

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Se observa en la *Tabla 22 Diferencia en tiempos finales por hora de ingreso del paciente implementando estrategia N°1, N°2 y N°3*, que la unión de las estrategias N°1, N°2 y N°3 logran generar disminución en los tiempos de espera, especialmente en las horas de interés (7:00 a.m. a 9:00 a.m.) donde se generan mayores tiempo en fila. Se resalta, que los pacientes que ingresan a las 7:00 a.m. a 8:00 a.m. se ha logró disminuir el tiempo en promedio en 22,96 minutos y en los

pacientes que ingresan de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., se logró disminuir en promedio el tiempo en 13, 87 minutos. Cabe resaltar la disminución, que existe en los máximos valores de espera de los pacientes en la sala 2.

7. Resultados

7.1. Tiempos en espera

En los resultados finales, se analizaron tres datos de los resultados obtenidos por la simulación en Arena del modelo inicial y del modelo final con las estrategias implementadas. Los datos que se seleccionaron para demostrar el resultado final son: Promedio de tiempo en espera, promedio máximo en espera por paciente y el tiempo máximo en espera por paciente.

A continuación se presenta la *Tabla 23 Resultado de tiempos promedio finales por hora de arribo de los pacientes*, con los resultados de los tiempos promedio en espera iniciales y finales, diferencia entre tiempos y el porcentaje de mejora generados en la programa Arena:

Tabla 23

Resultado de tiempos promedio finales por hora de arribo de los pacientes

HORA DE ARRIBO	PROMEDIO			
	Tiempo en Espera Inicial (Minutos)	Tiempo en Espera Final (Minutos)	Diferencia Tiempo inicial Vs. Tiempo final (Minutos)	% de mejora
Pacientes del inicio	34,03	25,42	-8,61	25%
Pacientes 7 a 8	58,32	35,36	-22,96	39%
Pacientes 8 a 9	16,77	2,90	-13,87	83%
Pacientes 9 a 10	3,87	0,63	-3,24	84%
Pacientes 10 a 11	4,80	2,27	-2,54	53%

HORA DE ARRIBO	PROMEDIO			
	Tiempo en Espera Inicial (Minutos)	Tiempo en Espera Final (Minutos)	Diferencia Tiempo inicial Vs. Tiempo final (Minutos)	% de mejora
Pacientes 4 a 5	1,81	0,94	-0,86	48 %
Pacientes 5 a 6	1,14	0,40	-0,75	65 %

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Se puede observar en la *Tabla 23 Resultado de tiempos promedio finales por hora de arribo de los pacientes*, que existe un porcentaje de mejora considerable en todas las horas, determinados por la columna “% de mejora”, a excepción de los pacientes que ingresan entre la 1:00 p.m. a 2:00 p.m., donde aun así los resultados obtenidos no perjudican significativamente el tiempo final. También, se puede observar una disminución significativa en los tiempos finales, en la columna Diferencia Tiempo inicial Vs. Tiempo final (valores negativos representa la disminución del tiempo de espera a los pacientes que ingresan en cada franja horaria).

Para generar una visión adicional, a continuación se presenta la Figura 15 Comparación tiempos promedio en espera iniciales y finales, donde se comparan los tiempos promedios máximos en espera iniciales (Azul) y finales (Anaranjado).

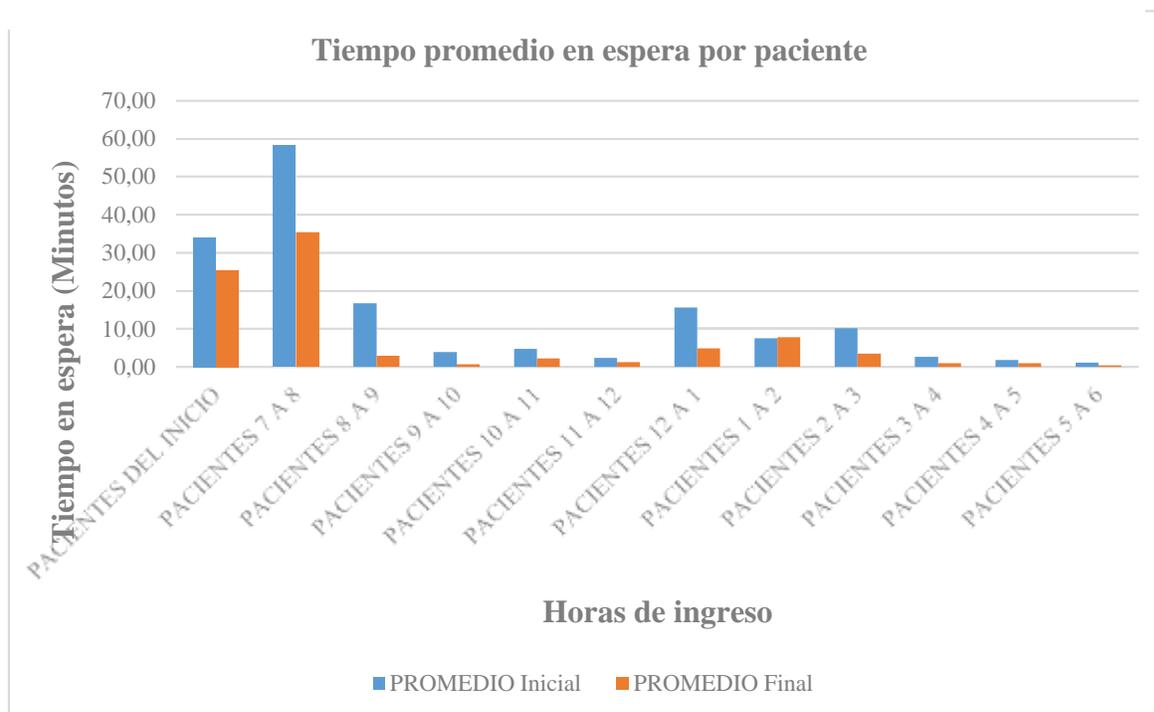


Figura 15 Comparación tiempos promedio en espera iniciales y finales. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Del diagrama de barras, se observa que las barras de los tiempos en espera finales (Color anaranjado) son menores a las barras de los tiempos en espera iniciales (Color azul), esto quiere decir que hubo una reducción en los tiempos de espera en general, durante todas las horas de la jornada laboral, en especial a las horas donde se generan mayores tiempos en espera como lo son a los pacientes que ingresan entre 7:00 a.m. a 9:00 a.m. y de 12:00 p.m. a 1:00 p.m.

La simulación en el programa Arena, generó un tiempo promedio máximo en espera, en este, los resultados se basan con una tasa de ingreso o tiempos de atención más elevados. A

continuación se presenta la *Tabla 24 Resultado de tiempos promedios máximos finales por hora de arribo de los pacientes*, con los resultados de los tiempos en espera iniciales y finales, diferencia entre tiempos y el porcentaje de mejora:

Tabla 24

Resultado de tiempos promedios máximos finales por hora de arribo de los pacientes

HORA DE ARRIBO	PROMEDIO MAXIMO			
	Tiempo en Espera Inicial (Minutos)	Tiempo en Espera Final (Minutos)	Diferencia Tiempo inicial Vs. Tiempo final (Minutos)	% de mejora
Pacientes del inicio	50,21	40,43	-9,78	19%
Pacientes 7 a 8	88,05	66,30	-21,75	25%
Pacientes 8 a 9	64,57	10,87	-53,70	83%
Pacientes 9 a 10	17,25	2,48	-14,77	86%
Pacientes 10 a 11	13,84	9,00	-4,84	35%
Pacientes 11 a 12	10,32	9,32	-1,00	10%

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

La *Tabla 24 Resultado de tiempos promedios máximos finales por hora de arribo de los pacientes*, refleja un porcentaje de mejora considerable en todas las horas, determinados por la columna “% de mejora”, donde se destaca un alto tiempo de mejora (diminución del tiempo en espera en 53,10 minutos) en la hora de interés para los pacientes que ingresan entre las 8:00 a.m.

y 9:00 a.m. A la vez, puede observarse una disminución en los tiempos finales por medio de la columna “Diferencia Tiempo inicial Vs. Tiempo final” (los valores negativos representan la disminución del tiempo de espera a los pacientes que ingresan en cada franja horaria).

A continuación se presenta la Figura 16 Comparación tiempo promedio máximo en espera iniciales y finales. Donde se comparan los tiempos promedios máximos en espera iniciales (Azul) y finales (Anaranjado).

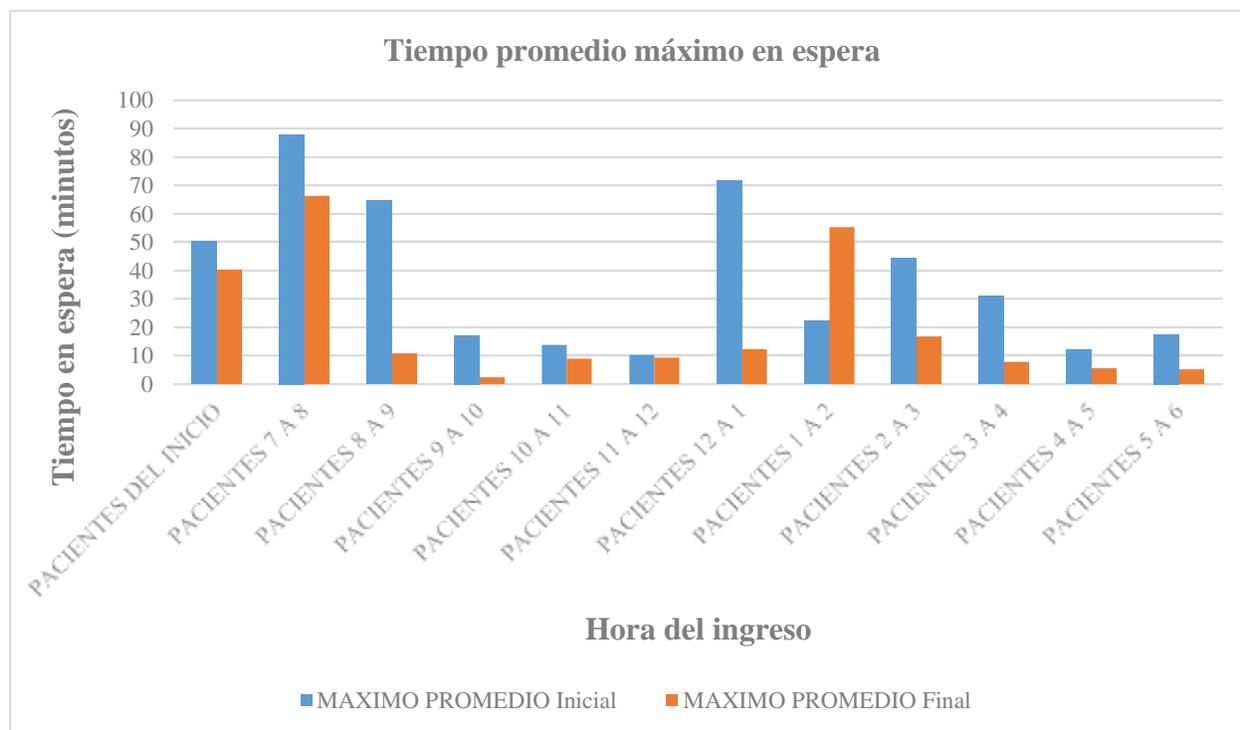


Figura 16 Comparación tiempo promedio máximo en espera iniciales y finales. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Del diagrama de barras, se observa que predominan con mayores tiempos en espera, las barras en color azul sobre las anaranjadas, lo que demuestra que los tiempos en espera del modelo final son mejores que los tiempos en espera del modelo inicial.

Otra variable que nos permite determinar el impacto de las estrategias, es la variable del máximo tiempo en espera que dura un paciente. Una diferencia porcentual positiva en esta variable, indica que la persona que más duraría tiempo en espera según su hora de arribo tendría un tiempo de espera menor. Continuación se presenta la *Tabla 25 Resultado del tiempo máximo final por hora de arribo de los pacientes* y la *Figura 17 Diagrama de barras: Comparación tiempo máximo en espera iniciales y finales*. Fuente: *Elaboración propia (Software Arena)*, donde se comparan los datos del tiempo máximo en espera por paciente en el modelo inicial y en el modelo final:

Tabla 25

Resultado del tiempo máximo final por hora de arribo de los pacientes

HORA DE ARRIBO	MAXIMO VALOR			
	Inicial	Final	Diferencia	% de mejora
Pacientes del inicio	85,17	72,35	-12,81	15%
Pacientes 7 a 8	96,19	74,93	-21,26	22%
Pacientes 8 a 9	74,36	22,38	-51,98	70%
Pacientes 9 a 10	36,62	12,30	-24,31	66%
Pacientes 10 a 11	29,92	30,09	0,18	-1%
Pacientes 11 a 12	50,95	39,39	-11,56	23%
Pacientes 12 a 1	71,67	68,98	-2,70	4%
Pacientes 1 a 2	76,77	92,02	15,25	-20%
Pacientes 2 a 3	128,71	60,38	-68,33	53%
Pacientes 3 a 4	55,31	38,31	-17,00	31%

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Los resultados obtenidos en la *Tabla 25 Resultado del tiempo máximo final por hora de arribo de los pacientes*, representa el máximo valor que puede durar un paciente en espera a determinada hora de arribo. Se observa, cambios de porcentajes positivos, lo que determina que las estrategias propuestas, logran disminuir el valor del tiempo máximo que un paciente dura en espera.

En Figura 17 Diagrama de barras: Comparación tiempo máximo en espera iniciales y finales, se puede observar que las barras del tiempo máximo en espera de un paciente en el modelo final (Color anaranjado), son menores a las barras de el tiempo máximo en espera iniciales (Color azul) en su mayoría, sobre todo sobre las horas en donde se generan mayores tiempos en espera (7:00 a.m. a 9:00 a.m.). Lo que se estima, que hubo una reducción en el tiempo máximo que puede durar un paciente en espera.

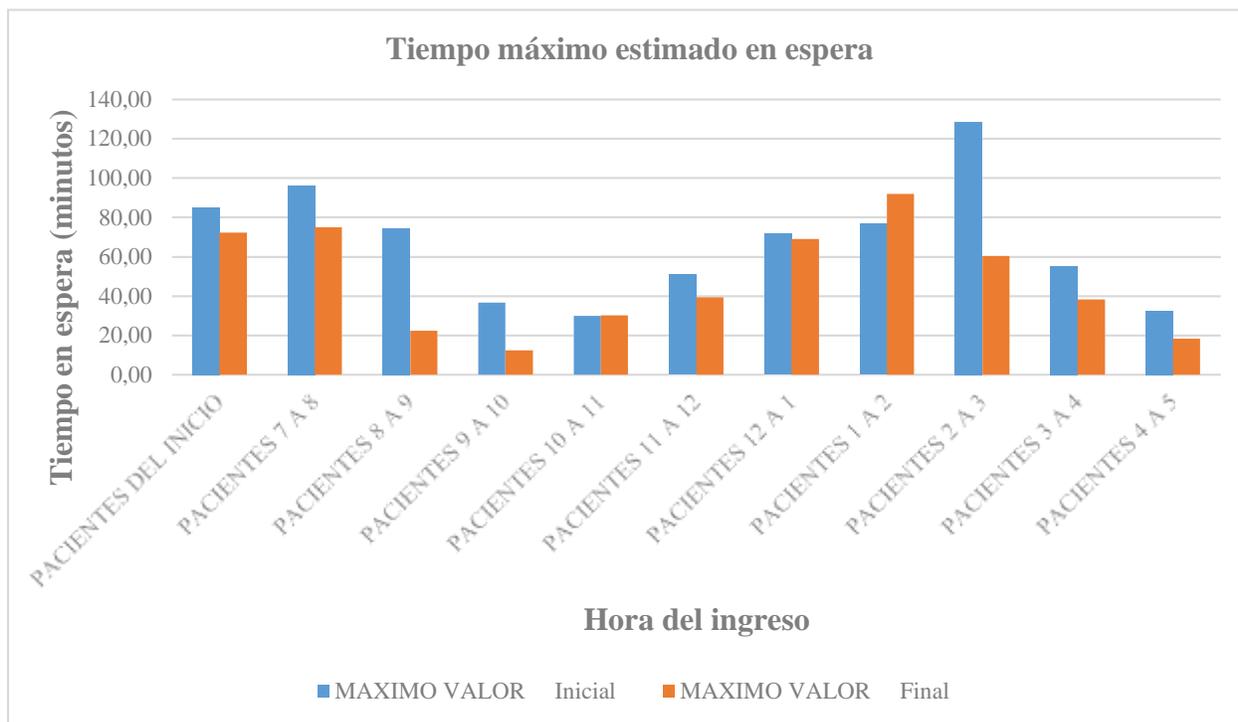


Figura 17 Diagrama de barras: Comparación tiempo máximo en espera iniciales y finales. Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

7.2. Programación jornada laboral por servidor (modelo propuesto)

A continuación se presenta la *Tabla 26 Jornada laboral Final de los servidores (Modelo Propuesto)*, donde se reflejan los horarios de la jornada laboral propuestos. Se resalta en color azul oscuro aquellos recursos o servidores a los cuales se le realizaron una modificación en la jornada laboral, respecto a la jornada laboral inicial de los trabajadores:

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

7.3. Programación de turnos de trabajo (modelo propuesto)

La Tabla 27 Jornada de estaciones y servidores final (Modelo propuesto), que se presenta a continuación, representa actividad (celda en color rojo) o inactividad (celda en color blanco) de la estación, y al interior de la celda, su respectivo servidor a determinada hora. Se resaltó en color rojo oscuro, aquellas estaciones en donde se modificó el estado de actividad de la estación, o, servidor durante la jornada laboral, respecto al modelo inicial de las jornadas laborales de las estaciones, como se muestra a continuación:

Tabla 27

Jornada de estaciones y servidores final (Modelo propuesto)

Estación	Hora										
	7-8 (a. m.)	8-9 (a.m.)	9-10 (a.m.)	10-11 (a.m.)	11 (a.m.)-12 (p.m.)	12-1 (p.m.)	1-2 (p. m.)	2-3 (p.m.)	3-4 (p. m.)	4-5 (p. m.)	5-6 (p. m.)
Consultorio 1	M 4	M 4	M 4	M 4	M4	M 4	M 5	M 5	M 5	M 5	M 5
Consultorio 2	M 2	M 2	M 2	M 2	M2	M 2	M 1	M 1	M 1	M 1	
Consultorio 3	M 6	M 6	M 6	M 6	M6	M 6	M 3	M 3	M 3	M 3	
Consultorio 4	M 1	M 1	M 1	M 1	M1						
Consultorio 5	M 3	M 3	M 3	M 3	M3						
Consultorio 6	M 5	M 5	M 5	M 5							
Consultorio 7											
Auxiliar 1	A 1	A 1	A1	A 1	A1			A1	A 1	A1	A 1
Auxiliar 2	A 2	A 2	A2	A 2	A2	A2		A2	A 2	A2	
Auxiliar 3	A 3	A 3	A3	A 3	A3						
Auxiliar 4	A 4	A 4	A4	A 4	A4		A 4	A4	A 4	A4	
Auxiliar 5	A 5	A 5	A5				A 5				

Auxiliar 6	A6	A6	A6	A6	A6	A6					
Auxiliar 7	A7	A7									
Audiometría 1	AD1	AD1	AD1	AD1	AD1	AD1					
Audiometría 2		AD2									
Espirometría 1	ES1	ES1	ES1	ES1	ES1	ES1		ES1	ES1	ES1	ES1

Estación	Hora										
	7-8 (a.m.)	8-9 (a.m.)	9-10 (a.m.)	10-11 (a.m.)	11 (a.m.)-12 (p.m.)	12-1 (p.m.)	1-2 (p.m.)	2-3 (p.m.)	3-4 (p.m.)	4-5 (p.m.)	5-6 (p.m.)
Optometría 1		O1	O1	O1	O1						
Psicólogo 1	PS1	PS1	PS1	PS1	PS1		PS1	PS1	PS1	PS1	PS1
Psicólogo 2		PS2	PS2	PS2	PS2	PS2		PS2	PS2	PS2	PS2
Psicólogo 3	PS3	PS3	PS3	PS3	PS3	PS3		PS3	PS3	PS3	PS3
Enfermera 1 - 4 (lab.)	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Enfermera 2 (lab.)	E2	E2	E2	E2	E2						
Enfermera 4 (lab.)		E4	E4	E4	E4						
Enfermera 3 - 5 (vis)	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3
Enfermera 5 (vis, esp.)		E5	E5	E5	E5						
Enfermera 5 - 6 (electro)	E6	E6	E6	E6	E6	E6	E6	E6	E6	E6	
Atención al usuario 1	US1	US1	US1	US1	US1	US1	US1	US1	US1	US1	US1
Atención al usuario 2	US2	US2	US2	US2	US2						

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Conclusiones

A través del proyecto, se logró generar un diagnóstico del recorrido de los pacientes en relación al tiempo y recursos de los procesos. También se generó una simulación del sistema en un software de simulación y tres estrategias analizadas en modelo simulado, que permitirían mejorar el flujo de pacientes.

La realización del proyecto, permitió identificar cuellos de botella dentro los diferentes servicios médicos ofrecidos en la empresa, durante el recorrido de los pacientes, los cuales permitieron orientar la toma de decisiones en las acciones de mejoras. A la vez, se logró generar una visión más clara del sistema, a partir de un análisis de los tiempos operacionales de los exámenes, con relación, a la tasa de ingreso de los pacientes, donde se logró estimar un aproximado de los tiempos de espera de los pacientes. También, se logró generar un modelo simulado del proceso de recorrido de los pacientes en el software Arena, el cual permite analizar estrategias propuestas y futuras, que permitan controlar y mejorar el flujo de pacientes en la organización.

Trabajos Futuros.

Durante el desarrollo de este proyecto fueron surgiendo nuevas líneas de investigación, las cuales algunas están ligadas y otras no, al tema de estudio de este proyecto. Estas líneas pueden ser útiles para trabajos futuros para otros investigadores. A continuación, se presentan algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse como resultado de esta investigación:

- Realizar una proyección de la tasa de pacientes de todos los meses del año, el cual permita estimar un número de servidores necesarios por procesos en cada época del año.
- Implementar la metodología en otras entidades del mismo sector, que permita complementar las herramientas y metodología propuesta, y a su vez a mejorar los servicios ofrecidos por el sector.
- Mejorar la comunicación entre las empresas usuarias del servicio, a través de la generación de un formato virtual de exámenes para pacientes, el cual facilite y agilice el proceso de ingreso de los pacientes.

Referencias

- Adriana Numpaqué Pacabaque, A. R. (10 de Febrero de 2016). Scielo. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00715.pdf>
- Alejandro Gaviria Uribe, L. F. (s.f.). MINSALUD. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/bibliotecadigital/RIDE/DE/PES/caracterizacion-registro-especial-prestadores-reps.pdf>
- Belda, C. F. (Mayo -Agosto de 2009). Encuentros Multidisciplinares. Obtenido de http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%C2%BA32/Carmen_Fullana_Belda_y_Elena_Urqu%3%ada_Grande.pdf
- Carson II, J. S., Nicol, D. M., Nelson, B., & Nicol, D. M. (2014). Discrete-Event System Simulation Banks Carson II. PEARSON.
- Clarcacat. (2020). Clarcacat. Obtenido de <https://www.clarcacat.com/arena/>
- Colombia, P. D. (2006). Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%202006.pdf
- Cruz roja Colombiana Seccional del Valle. (s.f.). Obtenido de <https://www.cruzrojavalle.org.co/evaluacion-psicologica-ingreso-periodica-retiro/>
- Cruz roja Colombiana Seccional Valle del Cauca. (s.f.). Obtenido de <https://www.cruzrojavalle.org.co/examenes-laboratorio-clinico-ocupacionales/>

Gaitán, R. E. (Marzo de 2010). Obtenido de

[https://books.google.com.co/books?Id=osu0dgaaqbaj&pg=PA22&lpg=PA22&dq=n%3D\(Z2%CF%832/e2\)&source=bl&ots=5h0uo_whix&sig=acfu3u1efpd2puhokzk_t-jch5lbpbjkyg&hl=es&sa=X&ved=2ahukewiwvqgziohnahuczkwkhrtjabgq6aewdnoecawq-aq%20-%20v=onepage&q=n%3D\(Z2%CF%832%2Fe2\)&](https://books.google.com.co/books?Id=osu0dgaaqbaj&pg=PA22&lpg=PA22&dq=n%3D(Z2%CF%832/e2)&source=bl&ots=5h0uo_whix&sig=acfu3u1efpd2puhokzk_t-jch5lbpbjkyg&hl=es&sa=X&ved=2ahukewiwvqgziohnahuczkwkhrtjabgq6aewdnoecawq-aq%20-%20v=onepage&q=n%3D(Z2%CF%832%2Fe2)&)

Gehisy. (13 de 3 de 2017). Calidad y ADR. Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/7-herramientas-basicas-calidad/>

INEI Instituto Nacional de Estadística y Informática. (Agosto de 2009). Obtenido de

https://www.inec.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf

Láinez, M. D.-P. (2015). Clinic Cloud. Obtenido de <https://clinic-cloud.com/blog/atencion-al-paciente-definicion/>

Martínez, P. (1 de Abril de 2015). Scielo. Obtenido de

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?Pid=S0718-07642015000600019&script=sci_arttext

MEDILABORAL. (2014). Obtenido de <https://www.medilaboral.com/visiometria/> Medlineplus.

(2020). Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003341.htm> Ministerio

de la Protección Social. (s.f.). MINSALUD. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Documents/Politica%20Nacional%20de%20Pre-staci%C3%b3n%20de%20Servicios%20de%20Salud.pdf>

Ministerio de salud y protección social. (25 de Noviembre de 2019). Minisalud.gov.co. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/bibliotecadigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3100-de-2019.pdf>

Minsalud. (s.f.). ABC. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/bibliotecadigital/RIDE/VS/PSA/abc-habilitacion-prestadores.pdf>

OBS Business school. (2020). Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

Ospino, J. R. (2018). Propuesta de mejora integral al proceso de admisión en el área de posgrados de una institución de educación de superior. Obtenido de

<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/1977>

Pacheco, J. (20 de 4 de 2019). Web y Empresas. Obtenido de

<https://www.webyempresas.com/porcentaje-de-error/>

Plusalud Especialistas en Salud Ocupacional. (2016). Obtenido de

<https://www.plusalud.com.co/nuestros-servicios/prueba-psicosensometrica/>

Radiologyinfo. (2020). Obtenido de <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?Pg=bonerad> Ramírez, A. V.

(2012). Scielo Peru. Obtenido de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S1025-55832012000100012 Raya. (2009).

Scielo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000400021

Revista Gerencia y Políticas de Salud. (s.f.). Obtenido de <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.cips>

[Org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.cips](https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.cips)

Reyes Mejia, R., Blass , Troncoso Mendoza, B., & Troncoso Palacio, A. (22 de Abril de 2019).

IJMSOR. Obtenido de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/103/92> Rivas, D. P.

(2012). Webconsultas Revista de Salud y Bienestar. Obtenido de

<https://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/electrocardiograma-7855>

Sanitco. (22 de 4 de 2019). Obtenido de <https://www.sanitco.com/blog/nwarticle/55/1/Que-es-el-examen-medico-ocupacional-con-enfasis-osteomuscular>

Thompson, W. (2001). Biobio 2001. Obtenido de sigradi:

<https://cumincad.architexturez.net/system/files/pdf/2a2d.content.pdf>

Torres Martínez, J. A. (10 de Julio de 2016). RIUD. Repositorio Institucional. Obtenido de

<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13622>

Troncoso Palacio, A., Neira Rodado, D., Ortíz Barrios, M., Jiménez Delgado, G., & Hernández

Palma, H. (2018). Springerlink. Obtenido de

https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-93818-9_42

Troncoso, A., Sanchez, A., & Gonzalez, J. (2020). IOP Conference Series: Materials Science and

Engineering. Obtenido de [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/844/1/012063/pdf)

[899X/844/1/012063/pdf](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/844/1/012063/pdf)

Unidad Visual global S.A. (s.f.). Obtenido de

http://www.unidadvisualglobal.com/index.php?Option=com_content&view=article&id=309&Itemid=342

Universidad de Antioquia. (30 de 4 de 2016). Aprende en línea. Obtenido de

<http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/mod/page/view.php?Id=35116>

Universidad de los Andes. (Diciembre de 2007). Researchgate. Obtenido de

https://www.researchgate.net/profile/N_Velasco/publication/238791992_Simulacion_de_la_sala_de_urgencias_en_el_hospital_El_Tunal_para_caracterizar_los_problemas_de_flujo_en_los_procesos/links/54778f410cf205d1687c51d2/Simulacion-de-la-sala-de-urgencias-en-e

Webescolar. (29 de Junio de 2020). Obtenido de <https://www.webescolar.com/etapas-de-la-metodologia-de-la-investigacion>

Anexos

Glosario

- Atención al paciente: Por definición paciente es cualquier persona que acuda a la consulta de un profesional de la salud, ya esté sano o enfermo. La atención al paciente se refiere a la prevención, tratamiento y manejo de enfermedades y la preservación del bienestar físico y mental a través de los servicios ofrecidos por profesionales de la salud. La atención al paciente consiste en servicios prestados por profesionales de la salud para el beneficio de los pacientes. (Láinez, 2015, p. 110)
- Examen de Audiometría: Este examen evalúa su capacidad para escuchar sonidos. Los sonidos varían de acuerdo con el volumen o fuerza (intensidad) y con la velocidad de vibración de las ondas sonoras (tono) (MedlinePLus, 2020).
- Examen de Electrocardiograma: El electrocardiograma (EKG o ECG) es una prueba diagnóstica que evalúa el ritmo y la función cardíaca a través de un registro de la actividad eléctrica del corazón (Rivas, 2012).
- Examen de laboratorio en salud ocupacional: Son pruebas complementarias de acuerdo a lo establecido en el profesigramas de las empresas clientes. Están organizados según sea el cargo y exposición a riesgos propios de cada labor. Esos pueden ser: perfil lipídico, glicemia, colesterol total,

triglicéridos, hemogramas, Frotis y KOH, entre otras. (Cruz roja Colombiana Seccional Valle del Cauca, p.p. 110, 111)

- Examen Osteomuscular: El examen médico ocupacional con énfasis osteomuscular es un examen que se aplica para la mayoría de cargos, ya sea tanto para el ingreso, como para revisiones periódicas y de retiro.

Este examen comprende la revisión médica física general en la que se busca encontrar algún hallazgo sobre las condiciones para desempeñar la propuesta laboral. El examen tiene como objetivo asegurar el bienestar del trabajador dentro de la carga en la que se encuentra en el trabajo. Dicha información está orientada hacia el logro de la eficiencia en la productividad de la empresa. (SanitCo, 2019, p. 111)

- Examen de Optometría: En una consulta de optometría, se evalúa la capacidad visual de los ojos, realizándose entre otros los siguientes exámenes: toma de agudeza visual, medición del defecto refractivo, valoración del estado muscular de los ojos, toma de la presión ocular, observación de todas las estructuras del ojo tanto externas como internas (incluyendo la retina). Además, se da la corrección óptica adecuada que compense el defecto refractivo por medio de lentes si amerita (miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia). (Unidad Visual GLobal S.A., p. 111)

- Examen Psicosenométrico: La Evaluación psicosenométrica es un conjunto de exámenes específicos que miden la aptitud física, mental y de

coordinación motriz de una persona, cuya finalidad es la evaluación aptitudinal de los conductores en lo que tiene que ver con sus niveles de concentración, capacidad de reacción, agudeza visual y capacidad auditiva para asumir la labor de conducción defensiva. (PluSalud Especialistas en Salud Ocupacional, 2016, p.p. 111, 112)

- Examen de Radiografía: Los rayos X, o radiografía, de los huesos utilizan una dosis muy pequeña de radiación ionizante para producir imágenes de cada hueso del cuerpo. Se utiliza comúnmente para diagnosticar huesos fracturados o dislocación de articulaciones. Las radiografías de huesos son la forma más rápida y fácil para su médico de ver y evaluar fracturas de hueso, lesiones, y anomalías en las articulaciones. (radiologyinfo, 2020, p. 112)

- Examen de Visiometría: Es una prueba tamiz utilizada para valorar la capacidad visual del trabajador, la cual incluye: Valoración de la agudeza visual cercana y lejana, percepción de colores, de profundidad y balance muscular, permitiendo clasificar la severidad de los defectos ópticos e identificando a quienes requieren exámenes complementarios con mayor prontitud. (MEDILABORAL, 2014, p. 112)

- Pruebas Psicológicas en salud ocupacional: Es aquella que se realiza para determinar las condiciones de salud mental del trabajador antes de su contratación. Se hace en función de las condiciones de trabajo a las que estaría expuesto. Y es acorde a los requerimientos de la tarea y el perfil del cargo.

Esta evaluación determina, a través de pruebas de personalidad, si el candidato es propenso a tener accidentes laborales o no. Igualmente, tal cual se hace en todos los exámenes de ingreso, incluye validación o monitoreo periódico y de retiro. Eso según lo establecido en la definición de las evaluaciones médico ocupacionales. (Cruz roja Colombiana Seccional del Valle, p.p. 112, 113)

- Salud Ocupacional: Los Servicios de Salud Ocupacional tienen por misión prevenir las enfermedades causadas o relacionadas con el trabajo desarrollando programas preventivo-promocionales de salud, cuya base son los exámenes ocupacionales. (Ramírez, 2012)

- Software de simulación Arena Rockwell: Arena simulador es un software de simulación de eventos discretos para la optimización de procesos complejos.

El modelado de eventos discretos es el proceso de representar el comportamiento de un sistema complejo como una serie de eventos bien definidos y ordenados en el tiempo. Esto permite analizar rápidamente el comportamiento de un proceso o sistema a lo largo del tiempo.

Partiendo de un proceso dado se puede generar diferentes escenarios para buscar la solución a un problema sin una causa clara, o permite encontrar el mejor escenario minimizando el riesgo de una futura inversión. Mediante el modelado del proceso se pueden identificar cuellos de botella dentro del sistema

o al contrario identificar cuellos sobredimensionados innecesarios en el mismo.

(Clarcát, 2020, p.p. 113, 114)

12.2. Tablas Bases de datos

12.3. Tiempos totales de pacientes durante el proceso

Base de datos 1

Base de datos 1 Tiempos totales de pacientes durante el proceso

Fecha	Hora de entrada	Admisión de paciente	Hora de Salida	Exámenes Programados										Tiempo de atención de admisiones	Tiempo total de atención	Total exámenes a realizar por personas
				EMO	Espirometría	Visionetría	Audiometría	Laboratorio	Electrocardiografía	Psicosensométrica	Psicología	Fisiología	Radiografía			
14-jun	7:00	7:12	7:39	3				1						0:12	0:39	2
06-jun	7:00	7:57	8:37	1	1	1	1							0:57	1:37	4
21-jun	7:00	7:38	8:33	1		1	1	1						0:38	1:33	4
19-jun	7:00	7:34	10:23	6	1		1	1		1			1	0:34	3:23	6
21-jun	7:00	8:38	10:08	3			1	1					1	1:38	3:08	4
22-jun	7:00	7:49	10:38	1	1		1	1		1			1	0:49	3:38	6
22-jun	7:00	7:15	10:18	3	1		1	1		1			1	0:15	3:18	6
22-jun	7:00	8:20	10:51	3			1	1		1	1		1	1:20	3:51	6
22-jun	7:00	7:06	10:21	2	1		1	1		1			1	0:06	3:21	6
21-jun	7:00	8:28	9:50	1	1	1	1	1		1				1:28	2:50	6
21-jun	7:00	8:02	9:27	3	1		1	1			1		1	1:02	2:27	6
19-jun	7:00	8:13	8:44	3										1:13	1:44	1
21-jun	7:00	7:51	8:03	2										0:51	1:03	1
12-jun	7:00	7:35	8:02	2		1		1						0:35	1:02	3
01-jun	7:00	9:41	10:04	3										2:41	3:04	1
06-jun	7:00	8:38	9:31	2			1	1					1	1:38	2:31	4
07-jun	7:00	9:20	9:52	8				1					1	2:20	2:52	3
06-jun	7:00	8:42	9:12	6				1					1	1:42	2:12	3
06-jun	7:00	7:07	8:55	8			1	1					1	0:39	1:55	4

MEJORAR EL FLUJO DE PACIENTES EN UNA IPS

114

jun	00	39	4								4	
06-jun	7:00	7:11	7:42	2	1		1	1	1	0:11	0:42	5
07-jun	7:00	8:13	9:46	6					1	1:13	2:46	2
07-jun	7:00	8:23	10:32	8				1	1	1:23	3:32	3
07-jun	7:00	8:00	10:18	8				1	1	1:00	3:18	3
06-jun	7:00	9:43	10:50	8	1		1	1	1	2:43	3:50	6
06-jun	7:00	7:32	8:49	2			1	1	1	0:32	1:49	5

Fecha	Hora de entrada	Admisión de paciente	Hora de Salida	EMO	Espirometría	Visiometría	Audiometría	Laboratorio	Electrocardiograma	Psicosensométrica	Psicología	Fisiología	Radiografía	Optometría	Tiempo de atención de admisiones	Tiempo total de atención	Total exámenes a realizar por personas
01-jun	7:00	7:01	8:00	2			1	1		1				1	0:01	1:00	5
01-jun	7:00	8:16	9:27	7			1	1						1	1:16	2:27	4
05-jun	7:00	8:26	8:40	1											1:26	1:40	1
28-jun	7:00	8:05	8:57	1										1	1:05	1:57	2
20-jun	7:01	8:03	8:23	2											1:02	1:22	1
06-jun	7:01	8:30	10:05	3	1		1	1	1	1					1:29	3:04	6
05-jun	7:02	8:18	8:32	2											1:16	1:32	1
22-jun	7:09	9:52	11:17	8				1							2:43	4:08	2
21-jun	7:09	8:32	9:58	2	1		1	1						1	1:23	2:49	5
21-jun	7:10	8:46	9:49	2				1						1	1:36	2:39	3
05-jun	7:10	8:57	9:33	3				1						1	1:47	2:23	3
22-jun	7:14	8:40	10:27	1	1		1	1		1				1	1:26	3:13	6
01-jun	7:15	8:34	9:29	7	1	1	1	1							1:19	2:14	5
07-jun	7:18	8:49	10:34	3	1		1	1						1	1:31	3:16	5
21-jun	7:22	9:49	11:12	1	1		1	1		1				1	2:27	3:50	6
05-jun	7:24	9:14	9:30	2				1							1:50	2:06	2
26-jun	7:26	8:56	9:14	2				1							1:30	1:48	2
20-jun	7:37	9:02	9:24	2		1	1	1							1:25	1:47	4
06-jun	7:40	8:09	9:01	2	1	1	1	1		1					0:29	1:21	6
26-jun	7:45	9:15	10:20	1			1								1:30	2:35	2
28-jun	7:45	9:07	10:25	1	1	1	1	1							1:22	2:40	5
07-jun	7:47	9:11	10:56	1	1		1	1						1	1:24	3:09	5
28-jun	7:51	9:21	10:26	1										1	1:30	2:35	2
21-jun	7:51	8:51	11:08	8			1							1	0:50	3:18	3

jun 55 45 07

2

Fuente: Departamento de Calidad en la IPS

Fecha	Hora de entrada	Admisión de paciente	Hora de Salida	EMO	Espirometría	Visionetría	Audiometría	Laboratorio	Electrocardiograma	Psicosensométrica	Psicología	Fisiología	Radiografía	Optometría	Tiempo de atención de admisiones	Tiempo total de atención	Total exámenes a realizar por personas
21-jun	8:03	8:58	9:27	3		1									0:55	1:24	2
06-jun	8:04	8:16	8:45	1									1		0:12	0:41	2
20-jun	8:06	9:09	9:36	1				1							1:03	1:30	2
20-jun	8:09	8:35	8:52	2				1							0:26	0:43	2
28-jun	8:09	9:38	11:14	2	1		1	1					1		1:29	3:05	5
14-jun	8:17	9:16	9:49	2											0:59	1:32	1
14-jun	8:18	9:15	9:54	3									1		0:57	1:36	2
19-jun	8:21	9:51	11:13	1	1		1	1					1		1:30	2:52	5
14-jun	8:22	9:19	9:42	1									1		0:57	1:20	2
28-jun	8:24	10:07	11:22	2	1	1	1	1					1		1:43	2:58	6
26-jun	8:28	9:39	9:59					1							1:11	1:31	1
21-jun	8:28	9:04	9:37	2											0:36	1:09	1
20-jun	8:33	9:21	10:21	1	1	1	1								0:48	1:48	4
20-jun	8:33	9:28	10:18	2	1		1	1							0:55	1:45	4
14-jun	8:36	9:56	10:02	2											1:20	1:26	1
21-jun	8:56	9:18	10:20	2			1	1					1		0:22	1:24	4

Fuente: Departamento de Calidad en la IPS

12.4. Tiempos Operacionales

Base de datos 2

Base de datos 2 Tiempo operacional Atención al usuario

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	7:02	7:03	0:01
2	7:03	7:04	0:01
3	7:04	7:05	0:01
4	7:05	7:06	0:01
5	7:07	7:08	0:01
6	7:08	7:08	0:00
7	7:11	7:13	0:02

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
8	7:13	7:14	0:01
9	7:14	7:15	0:01
1	7:15	7:16	0:01
0			
1	7:16	7:17	0:01
1			
1	7:17	7:19	0:02
2			
1	7:19	7:26	0:07
3			
1	7:26	7:28	0:02
4			
1	7:30	7:31	0:01
5			
1	7:31	7:32	0:01
6			
1	7:32	7:33	0:01
7			
1	7:33	7:34	0:01
8			
1	7:34	7:39	0:05
9			
2	7:38	7:40	0:02
0			
2	7:39	7:39	0:00
1			
2	7:40	7:42	0:02
2			
2	7:44	7:46	0:02
3			
2	7:46	7:48	0:02
4			
2	7:48	7:50	0:02
5			
2	7:50	7:52	0:02
6			
2	7:52	7:54	0:02
7			
2	7:54	7:55	0:01

8			
2	7:55	7:57	0:02
9			
3	7:57	7:59	0:02
0			
3	7:59	8:00	0:01
1			
3	8:02	8:03	0:01
2			
3	8:03	8:04	0:01
3			
3	8:04	8:05	0:01
4			
3	8:06	8:07	0:01
5			
3	8:07	8:10	0:03
6			
3	8:10	8:12	0:02
7			
3	8:12	8:14	0:02
8			
3	8:14	8:15	0:01
9			
4	8:15	8:17	0:02
0			
4	7:00	7:01	0:01
1			
4	7:02	7:05	0:03
2			
4	7:05	7:05	0:00
3			
4	7:05	7:06	0:01
4			
4	7:06	7:06	0:00
5			

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
4	7:06	7:07	0:01
6			
4	7:07	7:07	0:00
7			
4	7:07	7:08	0:01
8			
4	7:09	7:10	0:01
9			
5	7:09	7:10	0:01
0			
5	7:10	7:11	0:01
1			
5	7:11	7:12	0:01
2			
5	7:12	7:13	0:01
3			
5	7:13	7:15	0:02
4			
5	7:15	7:16	0:01
5			
5	7:17	7:18	0:01
6			
5	7:18	7:19	0:01
7			
5	7:18	7:20	0:02
8			
5	7:20	7:24	0:04
9			
6	7:22	7:24	0:02
0			
6	7:27	7:29	0:02
1			
6	7:28	7:30	0:02
2			
6	7:30	7:32	0:02
3			
6	7:30	7:32	0:02
4			
6	7:32	7:34	0:02

5			
6	7:34	7:35	0:01
6			
6	7:35	7:37	0:02
7			
6	7:38	7:39	0:01
8			
6	7:40	7:41	0:01
9			
7	7:40	7:43	0:03
0			
7	7:43	7:45	0:02
1			
7	7:45	7:47	0:02
2			
7	7:47	7:51	0:04
3			
7	7:48	7:50	0:02
4			
7	7:51	7:53	0:02
5			
7	7:53	7:57	0:04
6			
7	7:55	7:59	0:04
7			
7	7:59	8:01	0:02
8			
7	8:01	8:05	0:04
9			
8	8:03	8:07	0:04
0			
8	8:08	8:09	0:01
1			
8	8:09	8:11	0:02
2			
8	8:13	8:14	0:01
3			

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
8	8:16	8:17	0:01
4		PROMEDIO	01:42

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 3*Base de datos 3 Tiempos operacionales Admisiones*

N °	SERVID OR	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	2	7:02	7:21	0:19
2	1	7:05	7:11	0:06
3	1	7:12	7:20	0:08
4	1	7:23	7:28	0:05
5	2	7:25	7:31	0:06
6	1	7:30	7:38	0:08
7	2	7:33	7:53	0:20
8	4	7:41	7:47	0:06
9	1	7:43	7:49	0:06
1	4	7:50	7:57	0:07
0				
1	1	7:54	8:01	0:07
1				
1	3	8:00	8:04	0:04
2				
1	3	8:06	8:13	0:07
3				
1	2	8:08	8:18	0:10
4				
1	3	8:15	8:22	0:07
5				
1	2	7:00	7:08	0:08
6				
1	1	7:01	7:13	0:12
7				
1	2	7:10	7:17	0:07
8				
1	1	7:15	7:25	0:10
9				
2	2	7:20	7:30	0:10
0				
2	4	7:27	7:36	0:09
1				
2	2	7:31	7:39	0:08

2				
2	1	7:33	7:39	0:06
3				
2	4	7:36	7:42	0:06
4				
2	2	7:39	7:44	0:05
5				
2	2	7:44	7:57	0:13
6				
2	1	7:56	8:02	0:06
7				
2	3	8:35	8:44	0:09
8				
2	2	8:40	8:46	0:06
9				
3	3	8:44	8:53	0:09
0				
3	2	8:46	8:53	0:07
1				
3	3	8:53	9:01	0:08
2				
3	2	8:54	8:59	0:05
3				
3	4	9:04	9:10	0:06
4				

N°	SERVIDOR	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
35	2	9:06	9:12	0:06
36	1	9:07	9:15	0:08
37	3	9:07	9:11	0:04
38	2	9:14	9:23	0:09
39	1	9:16	9:22	0:06
40	4	9:10	9:18	0:08
41	4	9:18	9:23	0:05
42	3	9:26	9:35	0:09
43	4	9:26	9:35	0:09
44	1	9:27	9:31	0:04
45	2	9:30	9:37	0:07
46	1	9:32	9:39	0:07
PROMDEIO				07:47

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 4

Base de datos 4 Tiempos Operacionales Consultorios

N°	CONSULTORIO	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	3	8:28	8:36	0:08
2	2	8:29	8:37	0:08

3	1	8:32	8:40	0:08
4	3	8:36	8:50	0:14
5	2	8:40	8:46	0:06
6	1	8:40	8:46	0:06
7	2	8:43	8:52	0:09
8	1	8:46	8:56	0:10
9	3	8:50	8:59	0:09
10	2	8:55	9:00	0:05
11	1	8:57	9:03	0:06
12	3	8:59	9:08	0:09
13	2	9:00	9:06	0:06
14	1	9:03	9:09	0:06
15	2	9:06	9:10	0:04
16	3	9:08	9:20	0:12

N°	CONSULTORIO	HORA DE INICIO	HORA DE SERVICIO SALIDA	TIEMPO DE
17	1	9:09	9:16	0:07
18	2	9:11	9:16	0:05
19	2	9:17	9:22	0:05
20	3	9:20	9:25	0:05
21	2	9:22	9:28	0:06
22	1	9:17	9:24	0:07
23	1	9:25	9:31	0:06
24	3	9:25	9:30	0:05
25	2	9:29	9:33	0:04
26	1	9:31	9:39	0:08
27	2	9:33	9:39	0:06
28	3	9:33	9:47	0:14
29	2	9:39	9:44	0:05
30	1	9:39	9:46	0:07
31	1	9:47	10:03	0:16
32	3	9:48	9:55	0:07
33	2	9:48	9:54	0:06
34	3	9:56	10:06	0:10
35	2	9:55	10:06	0:11

36	1	10:04	10:08	0:04
37	3	10:07	10:14	0:07
38	1	10:08	10:17	0:09
39	3	10:17	10:25	0:08
40	1	10:18	10:25	0:07
PROMEDIO				07:31

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 5

Base de datos 5 Tiempos operacionales Laboratorios

N°	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	7:18	7:22	0:04
2	7:25	7:28	0:03
3	7:30	7:32	0:02
4	7:32	7:36	0:04

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
5	7:49	7:52	0:03
6	7:53	7:55	0:02
7	7:55	7:59	0:04
8	8:02	8:06	0:04
9	8:13	8:15	0:02
1	8:15	8:25	0:10
0			
1	8:16	8:20	0:04
1			
1	8:25	8:26	0:01
2			
1	8:26	8:28	0:02
3			
1	8:28	8:30	0:02
4			
1	8:32	8:34	0:02
5			
1	8:34	8:36	0:02
6			
1	8:36	8:38	0:02
7			
1	8:40	8:42	0:02
8			
1	8:43	8:45	0:02
9			
2	8:45	8:50	0:05
0			
2	9:06	9:09	0:03
1			
2	9:22	9:24	0:02
2			
2	9:27	9:29	0:02
3			
2	9:29	9:30	0:01
4			
2	7:30	7:32	0:02
5			
2	7:53	7:55	0:02
6			

2	7:57	8:06	0:09
7			
2	8:10	8:11	0:01
8			
2	8:13	8:15	0:02
9			
3	8:18	8:19	0:01
0			
3	8:24	8:25	0:01
1			
3	8:25	8:26	0:01
2			
3	8:27	8:29	0:02
3			
3	8:37	8:39	0:02
4			
3	8:40	8:43	0:03
5			
3	8:51	8:53	0:02
6			
3	8:53	8:57	0:04
7			
3	8:57	8:58	0:01
8			
3	9:05	9:07	0:02
9			
4	9:08	9:12	0:04
0			
4	9:14	9:16	0:02
1			
4	9:19	9:22	0:03
2			

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
4	9:41	9:43	0:02
3			
4	9:43	9:47	0:04
4			
4	9:49	9:52	0:03
5			
4	9:52	9:54	0:02
6			
4	8:21	8:27	0:06
7			
4	8:28	8:29	0:01
8			
4	8:29	8:31	0:02
9			
5	8:38	8:40	0:02
0			
5	8:40	8:48	0:08
1			
5	8:52	8:53	0:01
2			
5	8:54	9:02	0:08
3			
5	9:02	9:04	0:02
4			
5	9:04	9:05	0:01
5			
5	9:05	9:06	0:01
6			
5	9:06	9:08	0:02
7			
5	9:08	9:12	0:04
8			
5	9:12	9:13	0:01
9			
6	9:13	9:23	0:10
0			
6	9:28	9:31	0:03
1			
6	9:31	9:35	0:04
2			
6	9:35	9:44	0:09
3			
6	9:45	9:51	0:06
4			
6	9:52	9:58	0:06
5			

MEJORAR EL FLUJO DE PACIENTES EN UNA IPS

133

6	9:52	9:58	0:06
6			
6	9:58	10:06	0:08
7			
6	10:00	10:01	0:01
8			
6	10:01	10:05	0:04
9			
7	10:05	10:08	0:03
0			
7	10:06	10:13	0:07
1			
7	10:08	10:11	0:03
2			
7	10:12	10:14	0:02
3			
7	10:13	10:16	0:03
4			
PROMEDIO:			03:14

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 6

Base de datos 6 Tiempos operacionales Audiometría

Nº	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	7:32	7:39	0:07
2	7:40	7:48	0:08
3	7:49	7:55	0:06
4	8:12	8:17	0:05
5	8:29	8:38	0:09
6	8:43	8:49	0:06
7	8:50	8:56	0:06
8	9:01	9:07	0:06
9	9:11	9:16	0:05
10	9:22	9:28	0:06
11	7:22	7:29	0:07
12	7:36	7:42	0:06
13	7:44	7:51	0:07
14	7:52	7:57	0:05
15	7:58	8:03	0:05
16	8:04	8:13	0:09
17	8:16	8:20	0:04
18	8:22	8:28	0:06
19	8:29	8:35	0:06
20	8:44	8:52	0:08
21	8:52	9:00	0:08
22	9:03	9:08	0:05
23	9:08	9:13	0:05
24	9:14	9:20	0:06
25	9:21	9:26	0:05
26	9:32	9:37	0:05
27	9:40	9:44	0:04
28	9:44	9:58	0:14
29	8:10	8:16	0:06
30	8:17	8:22	0:05
31	8:23	8:30	0:07
32	8:30	8:31	0:01
33	8:31	8:36	0:05
34	8:36	8:40	0:04
35	8:40	8:49	0:09
36	8:49	8:57	0:08

N°	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
37	8:58	9:04	0:06
38	9:04	9:08	0:04
39	9:09	9:14	0:05
40	9:15	9:20	0:05
41	9:24	9:28	0:04
42	9:30	9:34	0:04
43	9:34	9:38	0:04
44	9:38	9:42	0:04
45	9:42	9:46	0:04
46	9:46	9:50	0:04
47	9:50	9:54	0:04
48	9:54	10:00	0:06
49	10:00	10:04	0:04
PROMEDIO:			05:45

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 7

Base de datos 7 Tiempos operacionales Espirometría

N°	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	7:32	7:38	0:06
2	8:03	8:12	0:09
3	8:34	8:42	0:08
4	8:53	9:02	0:09
5	9:05	9:13	0:08
6	9:17	9:24	0:07
7	9:24	9:31	0:07
8	9:31	9:37	0:06
9	9:37	9:44	0:07
10	9:44	9:50	0:06
11	9:50	9:57	0:07
12	8:10	8:19	0:09

13	8:19	8:25	0:06
14	8:25	8:40	0:15
15	8:40	8:47	0:07



N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	8:49	8:57	0:08
6			
1	8:58	9:05	0:07
7			
1	9:05	9:14	0:09
8			
1	9:14	9:20	0:06
9			
2	9:20	9:30	0:10
0			
2	9:31	9:40	0:09
1			
2	9:41	9:50	0:09
2			
2	9:50	9:56	0:06
3			
2	9:56	10:10	0:14
4			
2	10:10	10:13	0:03
5			
2	10:14	10:18	0:04
6			
2	9:23	9:42	0:19
7			
2	9:42	9:59	0:17
8			
2	9:52	9:57	0:05
9			
3	9:57	10:06	0:09
0			
3	10:14	10:20	0:06
1			
PROMEDIO:			08:19

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 8

Base de datos 8 Tiempos operacionales Visiometría

N°	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEEMPO DE SERVICIO
1	8:31	8:38	0:07
2	8:48	8:51	0:03
3	9:01	9:06	0:05
4	9:24	9:27	0:03
5	9:27	9:29	0:02
6	9:29	9:34	0:05
7	9:34	9:36	0:02
8	9:36	9:39	0:03
9	9:42	9:49	0:07
10	9:49	9:52	0:03
11	9:52	9:56	0:04

N°	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEEMPO DE SERVICIO
12	8:07	8:13	0:06
13	8:29	8:34	0:05
14	8:43	8:48	0:05
15	9:22	9:27	0:05
16	9:27	9:31	0:04
17	9:31	9:37	0:06
18	9:37	9:40	0:03
19	9:58	10:01	0:03
20	10:02	10:05	0:03
21	10:10	10:12	0:02
22	10:13	10:15	0:02
23	10:17	10:21	0:04
PROMEDIO:			04:00

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 9

Base de datos 9 Tiempo operacionales Optometría

N°	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	8:36	8:41	0:05
2	8:41	8:49	0:08
3	8:49	8:53	0:04
4	8:53	8:58	0:05
5	8:58	9:01	0:03
6	9:01	9:07	0:06
7	9:07	9:10	0:03
8	9:10	9:14	0:04
9	9:14	9:18	0:04
1	9:18	9:24	0:06
0			
1	9:24	9:27	0:03
1			

MEJORAR EL FLUJO DE PACIENTES EN UNA IPS

140

1	9:27	9:31	0:04
2			
1	9:31	9:37	0:06
3			
1	9:43	9:46	0:03
4			
1	9:46	9:55	0:09
5			
1	9:55	10:00	0:05
6			



N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	10:00	10:03	0:03
7			
1	10:03	10:06	0:03
8			
1	10:06	10:09	0:03
9			
2	10:09	10:12	0:03
0			
2	10:13	10:17	0:04
1			
2	10:17	10:20	0:03
2			
2	7:46	7:51	0:05
3			
2	7:55	8:02	0:07
4			
2	8:03	8:05	0:02
5			
2	8:07	8:10	0:03
6			
2	8:14	8:16	0:02
7			
2	8:27	8:29	0:02
8			
2	8:29	8:34	0:05
9			
3	8:34	8:37	0:03
0			
3	8:40	8:43	0:03
1			
3	8:44	8:47	0:03
2			
3	8:47	8:57	0:10
3			
3	8:57	9:03	0:06
4			
3	9:06	9:13	0:07
5			
3	9:15	9:19	0:04
6			
3	9:19	9:22	0:03
7			
3	9:23	9:27	0:04
8			
3	9:27	9:31	0:04
9			

4	9:39	9:42	0:03
0			
4	9:43	9:47	0:04
1			
4	9:55	9:58	0:03
2			
4	10:00	10:03	0:03
3			
4	10:16	10:19	0:03
4			
PROMEDIO:			04:14

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 10

Base de datos 10 Tiempos operacionales psicología

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	10:10	11: 37	1: 27
2	9:20	10: 15	0: 55
3	10:49	12: 00	1: 11
4	9:05	9:5 0	0: 45
5	7:57	8:5 8	1: 01
6	7:50	8:2 5	0: 35
7	9:30	10: 12	0: 42
8	10:02	10: 52	0: 50
9	8:55	9:3 4	0: 39
1	7:50	9:2 0	1: 30
1	8:45	9:3 0	0: 45
1	9:23	11: 02	1: 39
2	9:27	11: 21	1: 54
3	5:10	5:4 0	0: 30
4	8:01	8:2 8	0: 27
5	9:40	11: 00	1: 20
6	8:45	9:3 5	0: 50
7	10:44	11: 43	0: 59
8			

MEJORAR EL FLUJO DE PACIENTES EN UNA IPS

144

1	10:20	11:	0:
9		00	40
2	8:53	10:	1:
0		30	37
2	9:45	11:	1:
1		08	23
2	10:03	10:	0:
2		59	56
2	8:45	9:3	0:
3		4	49

PROMEDIO:

01:03

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Base de datos 11

Base de datos 11 Tiempos Operacionales Prueba Psicosensometrica

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
1	9:15	9:31	0:16
2	10:04	10:21	0:17
3	10:09	10:30	0:21

N °	HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	TIEMPO DE SERVICIO
4	8:55	9:18	0:23
5	8:18	8:34	0:16
6	10:02	10:24	0:22
PROMEDIO:			19:10

Fuente: Elaboración propia (Departamento de Calidad en la IPS)

Fecha	Hora ingreso al sistema	Examen	Examen2	Examen3	Examen4	Examen5	Examen6	Examen7	Examen8	Examen9	Examen10	Examen11	Examen12	Examen13	Examen14	Examen15	Examen16	Examen17
20	7:4	E	F	K	O													
19	8:	X	R	O	P													
06	1	A	O	H	T													
07	7	M	T		O													
20	7:5	E	S															
19	1:	X	E															
06	4	A	R															
07	7	M	O															
20	7:5	E	F	K	O													
19	3:	X	R	O	P													
06	1	A	O	H	T													
07	3	M	T		O													
20	7:5	A	A	B	E	E	E	G	H	O	P	V						
19	5:	L	U	A	L	S	X	L	E	P	E	A						
06	0	C	D	S	E	I	A	C	M	O	R	C						
07	6	O	I	C	C	I	M		O	O	F	U						
20	7:5	C	E	F	K													
19	7:	O	X	R	O													
06	4	P	A	R	O	H												
07	8	R	M	T														
20	8:1	A	E	V														
19	7:	U	X	I	S													
06	0	D	A	I														
07	8	I	M															
20	8:1	A	A	B	E	G	O											
19	7:	L	U	A	X	R	P											
06	3	C	D	S	A	U	T											
07	3	O	I	C	M	P	O											
20	8:3	A	C	C	C	E	G	T	V									
19	7:	U	O	O	O	X	L	R	I	S								
06	5	D	L	L	L	A	C	G										
07	5	I	E	E	E	M												
20	8:4	A	E	O	R	R												
19	7:	U	X	P	A	X												
06	2	D	A	T	D													
07	3	I	M	O	I													
20	9:2	E																
19	7:	x																
06	4	a																
07	9	m																
20	9:3	A	E	O	S													
19	7:	U	X	P	E													
06	2	D	A	T	R													
07	3	I	M	O	O													
20	10	A	E	V														
19	:2	U	X	I	S													
06	7:	D	A	I														
07	17	I	M															
20	11	E	V															
19	:2	X	I	S														
06	7:	A																
07	05	M																
20	13	E	H															
19	:1	X	C															
06	7:	A	G															
07	04	M																
20	13	E																
19	:4	X																
06	7:	A																
0608	53	Df	LE	LE	LE	EC	AM	C	MO	TO	AI	G	CU					

Fecha	Hora ingreso al sistema	Examen	Examen2	Examen3	Examen4	Examen5	Examen6	Examen7	Examen8	Examen9	Examen10	Examen11	Examen12	Examen13	Examen14	Examen15	Examen16	Examen17
2019	7:52:	AU	E	G	O	P												
0612	09	D	A	C	T	R												
2019	7:52:	AU	E	G	P	V												
0612	52	D	A	U	Q	.												
2019	7:53:	C	E	F	R	K												
0612	21	P	A	O	H													
2019	7:56:	AU	C	O	C	E	E	G	H	O	S	T	VA					
0612	01	D	L	L	L	P	A	C	M	T	A	T	CU					
2019	8:17:	AU	E	G	O	P												
0612	25	D	A	C	T	R												
2019	8:17:	AU	E	O														
0612	28	D	A	T	O													
2019	8:27:	AU	E	G	O	P												
0612	43	D	A	C	T	R												
2019	8:27:	AU	C	E	X	F	K	O	P	P								
0612	46	D	P	P	A	M	H											
2019	8:57:	C	E	F	R	O												
0612	50	P	A	M	T													
2019	9:17:	C	E	F	G	H	K	P	S									
0612	57	P	A	R	O		H	A	R									
2019	9:57:	AU	E	H	V	I												
0612	71	D	A	G	I													
2019	9:57:	C	E	F	K													
0612	36	P	A	O	H													
2019	11:0	AU	E	E	O	P												
0612	715	D	P	A	O													
2019	11:07:	AU																
0612	749	A																
2019	13:0	E	H															
0612	713	A	G															
0613	14	D	LE	LE	LE	EC	AM	C	MO	TO	AI	G	CU					

19	8:	U	S	X	LI	P	E	A												
06	0	D	P	A	C	T	R	L												
19	4	I	I	M		O	F	O												
20	8:3	A	C	E	G	P	T	V												
19	7:	U	O	X	LI	R	RI	IS												
06	4	D	L	A	C	U	G	I												
19	5	I	E	M		E														
20	8:4	A	C	E	G	T	V													
19	7:	U	O	X	LI	R	IS													
						I														
06	1	D	L	A	C	G	I													
19	2	I	E	M																
20	8:4	A	E	E	G	O	P	V	V	V										
19	7:	U	S	X	LI	P	E	A	A	A										
06	3	D	P	A	C	T	R	C	C	C										
19	0	I	I	M		O	F	U	U	U										
20	9:0	A	E	E	G	O	P	V	V	V										
19	7:	U	S	X	LI	P	E	A	A	A										
06	3	D	P	A	C	T	R	C	C	C										
19	1	I	I	M		O	F	U	U	U										
20	9:3	E	H	C																
19	7:	X	A	G																
06	4	A																		
19	3	M																		
20	9:4	A	C	E	E	F	K	O	P	P	P									
19	7:	U	O	P	S	R	O	H	T	U	U									
06	5	D	P	P	A	R	H	T	O	E	E									
19	5	I	R	I	M	T	H	O	O	E	E									
20	9:5	A	A	C	E	G	H	O	O	P	P									
19	7:	U	O	S	X	LI	E	P	T	R	I									
06	1	D	L	P	A	C	M	T												
19	6	I	E	I	A		O													
20	9:5	A	E	E	O															
19	7:	U	S	X	O															
06	4	D	P	A	P															
19	4	I	I	M	T															
20	10	E																		
19	:1	X																		
06	7:	A																		
19	22	M																		
20	10	E																		
19	:2	X																		
06	7:	A																		
19	33	M																		
20	11	A	E	V																
19	:0	U	X	I																
06	7:	D	A	I																
19	48	I	M																	
20	14	E																		
19	:2	X																		
06	7:	A																		
19	15	M																		
20	14	E																		
19	:3	X																		

06	4	T													
21	3	O													
20	7:1	A	C	C	C	E	E	E	G	H	O	S	T	VA	
19	4:	U	O	O	O	L	S	X	LI	E	P	T	T	RI	CU
06	2	D	L	L	L	E	P	A	C	M	T	A	I		
21	6	I	E	E	E	C	I	A	C	O	O	A	I		
20	7:2	A	C	E	E	E	G	H	O						
19	1:	U	R	S	X	X	LI	E	P						
06	0	D	E	P	A	T	C	M	O						
21	1	I	A	I	M	E		O	O						
20	7:2	A	C	E	E	E	G	H	O						
19	4:	U	R	S	X	X	LI	E	P						
06	2	D	E	P	A	T	C	M	O						
21	1	I	A	I	M	E		O	O						
20	7:2	A	C	E	F	O	R								
19	4:	U	O	X	R	O	P	A	D						
06	2	D	P	A	O	T	O	D	I						
21	8	I	R	M	T	O									
20	7:2	E													
19	6:	X													
06	5	A													
21	9	M													
20	7:3	A	C	E	E	E	G	H	O						
19	0:	U	R	S	X	X	LI	E	P						
06	3	D	E	P	A	T	C	M	O						
21	6	I	A	I	M	E		O	O						
20	7:3	A	C	E	E	E	G	H	O						
19	1:	U	R	S	X	X	LI	E	P						
06	3	D	E	P	A	T	C	M	O						
21	3	I	A	I	M	E		O	O						
20	7:3	E													
19	4:	X													
06	2	A													
21	6	M													
20	7:3	A	C	E	F	O	R								
19	6:	U	O	X	R	O	P	A	D						
06	3	D	P	A	M	T	O	I							
21	9	I	R	M	T	O									
20	7:3	C	E	G	H	O									
19	8:	R	X	L	E	P									
06	0	E	A	I	C	M	T	O							
21	8	A	M			O	O	V							
20	7:3	A	E	G	L	P	E	IS							
19	8:	U	X	L	I										
06	1	D	A	I	C	R	I								
21	8	I	M			F									
20	7:4	A	C	E	F	O	R	A							
19	4:	U	O	X	R	O	P	D							
06	0	D	P	A	O	T	O	I							
21	1	I	R	M	T	O									
20	7:4	E													
19	4:	X													

Fecha	Hora ingreso al sistema	Examen	Examen2	Examen3	Examen4	Examen5	Examen6	Examen7	Examen8	Examen9	Examen10	Examen11	Examen12	Examen13	Examen14	Examen15	Examen16	Examen17
2019	7:4	A	C	E	F	O	R											
0621	7:3	U	D	X	R	P	A											
2019	7:4	I	R	M	T	O	I											
0621	9:5	X	A															
2019	8:8	M																
0621	7:5	E	O	U														
2019	1:3	C	X	P	R													
0621	3:3	O	A	T	E													
2019	7:5	G	M	O	A	B	C	C	C	E	E	E	F	G	HE			KO
0621	3:8	A	P	D	I	N	P	E	L	P	A	T	S	L	MO			H
2019	7:5	A	E	E	V													
0621	7:1	U	S	X	IS													
2019	8:1	I	I	M														
0621	7:2	A	U	A	E	E	G	H	O	P								
2019	8:2	C	D	S	A	A	M	H	E	T								
0621	7:1	O	I	C	E	F	H	C	H	O								
2019	8:2	P	R	E	S	R	O	G	E	I								
0621	6:7	R	A	I	A	M	T	E	M	O								
2019	8:2	A	C	C	C	O	E	E	G	L								
0621	3:2	D	L	L	L	P	A	C										
2019	8:3	I	E	E	E	I	A											
0621	7:2	X																
2019	10:4	A	E	E	O													
0621	7:34	U	S	X	P	T	O											
2019	13:4	I	I	M	T													
0621	7:42	A																
2019	15:0	A	E	V	C													
0621	7:16	D	A	S														
2019	15:1	I	M	H														
0621	7:17	A	G															
2019	17:0	V																
0621	9:39	L	O															
2019	7:0	A	E	E	G	H	O	P	R	V								
0622	6:4	U	S	X	L	C	G	T	E	A								
2019	7:0	A	E	E	L	H	O	P	R	V								
0622	6:4	U	S	X	L	C	G	T	E	A								
2019	7:0	A	E	E	L	H	O	P	R	V								
0622	7:4	U	S	X	L	C	G	T	E	A								
2019	7:0	A	E	E	L	H	O	P	R	V								
0622	7:0	U	S	X	L	C	G	T	E	A								
2019	7:1	A	C	C	C	E	E	G	L	O								
0622	2:2	U	O	O	O	S	X	L	E	P								
0622	2:2	D	L	L	L	P	A	C	M	T	A							

2	1	I	E	E	E	I	M		O	O	I	U						
201	7:1	A	E	E	G	H	O	P	R	R	V							
9	5:	U	S	X	L	C	O	P	E	R	V							
062	3	D	P	A	C				R	F	A							
2	1	I	I	M					F	R	U							
201	7:1	A	C	C	C	E	E	E	E	G	H	O	S	T				
9	9:	U	O	O	O	L	S	X	X	L	E	O	T	A				
062	1	D	L	L	L	E	P	A	A	C	H							
2	2	I	E	E	E	C	E	I	M	O	O							
201	7:2	A	C	E	E	E	C	I	G	L								
9	0:	U	R	S	X	X	L	C		O	P							
062	4	D	E	P	A	A	T	C		M	O							
2	8	I	A	I	A	M	E			O								
201	7:2	A	E	E	G	H	O	P	R	E	V							
9	3:	U	S	X	L	C	C	P	E	R	A							
062	3	D	P	A	C													
2	6	I	I	M														
201	7:2	A	C	C	C	E	E	E	E	G	H	O	S	T				
9	7:	U	O	O	O	L	S	X	X	L	E	O	T	A				
062	1	D	L	L	L	E	P	A										
2	7	I	E	E	E	C	C	I	A	M	O							
201	7:2	C	E	G	H	O	P											
9	7:	R	X	L	E													
062	3	E	A	M	C	M	O	T										
2	4	A	A															
201	7:2	A	E	E	G	H	O	P	R	E	V							
9	8:	U	S	X	L	C	C	P	E	R	A							
062	3	D	P	A	C													
2	7	I	I	M														
201	7:3	A	E	E	G	H	O	P	R	E	V							
9	0:	U	S	X	L	C	C	P	E	R	A							
062	3	D	P	A	C													
2	6	I	I	M														
201	7:3	A	C	C	C	E	E	E	E	G	H	O	S	T				
9	3:	U	O	O	O	L	S	X	X	L	E	O	T	A				
062	3	D	L	L	L	E	P	A										
2	7	I	E	E	E	C	C	I	A	M	O							
201	7:3	A	E	E	G	H	O	P	R	E	V							
9	7:	U	S	X	L	C	C	P	E	R	A							
062	3	D	P	A	C													
2	3	I	I	M														
201	7:3	A	A	A	B	B	C	R	E	S	X	F	O	G	L	H	O	UR
9	8:	L	S	U	L	U	R							I	C	E	P	
062	2	A	P	D	I	N	E	P	A	T	S							
2	2	N	A	I		A		I	M	E	F							EA

Fecha	Hora ingreso al sistema	Examen	Examen2	Examen3	Examen4	Examen5	Examen6	Examen7	Examen8	Examen9	Examen10	Examen11	Examen12	Examen13	Examen14	Examen15	Examen16	Examen17
2019	7:35	AU	EL	ES	EX	GLI	HE	PE	VISI									
2026	08	DI	EC	PI	AM	C	MO	RF										
2019	7:35	CO	EX	RO	KOH													
2026	33	PR	AM	OT														
2019	7:42	AU	CO	EL	ES	EX	GLI	HE	OP	TRIG	VA	VISI						
2026	05	DI	EL	EC	PI	AM	C	MO	TO									
2019	7:42	AU	EX	GLI	HE	PER	SE	VIS										
2026	13	DI	AM	EC	MO	UE	RO	I										
2020	7:43	AU	CO	ES	EX	GLI	RI	VIS										
2026	38	DI	EL	PI	AM	C	GI											
2019	7:47	AU	CO	EX	GLI	TRIG	VIS											
2026	43	DI	EL	AM	C	GI	I											
2020	7:50	AU	CO	CO	CO	EX	GLI	OP	TRIG									
2026	42	DI	EL	LE	LE	AM	C	TO										
2019	7:52	AU	CO	EX	GLI	TRIG	VIS											
2026	46	DI	EL	AM	C	GI	I											
2020	7:54	AU	EX	PA	QI	VIS												
2026	35	DI	AM	.														
2020	7:57	EX	RO	KO	OPTO													
2026	14	AM	TO	H	OPTO													
2020	7:59	EX	RO	KO	OPTO													
2026	17	AM	TO	H	OPTO													
2020	7:59	AU	EX	VISI														
2026	36	DI	AM	SI														
2019	8:37	AU	CO	EL	ES	EX	GLI	HE	OP	TRIG	VA	VISI						
2026	53	DI	EL	EC	PI	AM	C	MO	TO									
2020	8:47	AU	EX	PO														
2026	01	DI	AM	TO														
2027	35	AN	PA	DI	LC	LE	LE	LE	EA	PI	SF	C	MO	RC	G			

Fecha	Hora ingreso al sistema	Examen	Examen2	Examen3	Examen4	Examen5	Examen6	Examen7	Examen8	Examen9	Examen10	Examen11	Examen12	Examen13	Examen14	Examen15	Examen16	Examen17
2019	7:05	AU	ES	EX	FR	KO	OP	RA										
0628	34	DI	PI	AM	OT	H	TO	DI										
2019	7:00	EX	SE															
0628	41	AM	RO															
2019	7:01	AU	CO	CO	CO	EX	GLI	TRI	VA	VISI								
0628	24	DI	LE	LE	LE	AM	C	G	LO									
2019	7:01	AU	CO	EX	FR	PO	RA											
0628	7:02	DI	PR	AM	OT	TO	DI											
2019	7:01	AU	CO	CO	ES	EX	GLI	TRI	VA	VISI								
0628	8:05	DI	LE	LE	PI	AM	C	G	CU									
2019	7:02	AU	ES	EX	FR	KO	OP	RA										
0628	1:01	DI	PI	AM	OT	H	TO	DI										
2019	7:02	AU	EX	PO	SE													
0628	1:05	DI	AM	TO	RO													
2019	7:02	PR																
0628	6:01	UE																
2019	7:02	AU	CO	EL	EX	GLI	HE	OP	TRI									
0628	6:02	DI	LE	EC	AM	C	MO	TO	G									
2019	7:03	AU	EX	PO	PR	SE												
0628	3:07	DI	AM	TO	UE	RO												
2019	7:03	AU	ES	EX	FR	KO	OP	RA										
0628	2:01	DI	PI	AM	OT	H	TO	DI										
2019	7:03	AU	CR	ES	EX	EX	GLI	HE	OP									
0628	4:00	DI	EA	PI	AM	T	C	MO	TO									
2019	7:03	EX	GL	GR	HE	OP	PA	PE										
0628	6:01	AC	CU	UC	M	T	R	R										
0628	22	CO	DI	SC	EC	PT	AM	TC	TO	RF	UE							

Fecha	Hora ingreso al sistema	Examen	Examen2	Examen3	Examen4	Examen5	Examen6	Examen7	Examen8	Examen9	Examen10	Examen11	Examen12	Examen13	Examen14	Examen15	Examen16	Examen17
2019	7:24	C R	E X	G L I C	H E	O P												
0629	5	E A	A M	I C	M O	T O												
2019	7:32	A U	A C O	C O	C O	E X	G L I	H E	T R I G	V I S I								
0629	3	D I E X	L E G L I C	L E H E	L E O P	A M P E	C	M O										
0629	3	A M	A C	M O	T O	R F												
2019	7:32	A L	A U	A B A S	E L E C	E S P I	E X A M	G L I C	O P T O T R I G	P E R F	PR							
0629	5	C O	D I C O	S I C E	L E C E	S P I G	A M H E				UE							
2019	7:34	A U	A C O	E L	E X	G L I	H E	O P	T R I G									
0629	3	D I A U	L E E X	E C O P	A M P R U	C W A R T P A Q	M O	T O										
2019	7:34	A U	A E X R	E O P H C G														
0629	2	I M	A M	O O														
2019	7:39	A U	A E X P	E O P	S E R O													
0629	3	D I A	A M	O O														
2019	7:41	A U	A B A O	C O	C O	C O	E X A M	G L I C	H E M O	O P T O P E R F T R I G	TRI							
0629	4	D I A	S C A B	L E E	L E E	L E S P I E X G	E M											
2019	7:42	A L C O	A I C C O	B A C C O	E L C C O	E S P I E X	A M G L I	G L I C	H E		UE							
0629	2	D I A U	L E E X	L E O P	L E P R	A M	C	M O	T O									

Fuente: Departamento de Calidad en la IPS

12.6. Tablas de datos para análisis y resultados

Tabla 28

Tabla 28 Resultados modelo inicial en simulador

Wait Time	Modelo inicial (horas)				
	Average	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
		Average	Average	Value	Value
Pacientes del inicio	0,57	0,38	0,84	0,02	1,42
Pacientes 7 a 8	0,97	0,63	1,47	0,37	1,60
Pacientes 8 a 9	0,28	0,03	1,08	0,00	1,24
Pacientes 9 a 10	0,06	0,01	0,29	0,00	0,61
Pacientes 10 a 11	0,08	0,01	0,23	0,00	0,50
Pacientes 11 a 12	0,04	0,00	0,17	0,00	0,85

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Tabla 29

Tabla 29 Resultados modelo implementando Estrategia N°1 en simulador

Wait Time	Modelo estrategia N°1 (horas)				
	Average	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
		Average	Average	Value	Value
Pacientes del inicio	0,52	0,39	0,74	0,02	1,33
Pacientes 7 a 8	0,89	0,38	1,44	0,24	1,58
Pacientes 8 a 9	0,20	0,01	0,58	0,00	0,76
Pacientes 9 a 10	0,02	0,00	0,08	0,00	0,43

Pacientes 2 a 3	0,13	0,00	0,71	0,00	2,01
Pacientes 3 a 4	0,02	0,00	0,26	0,00	0,75
Pacientes 4 a 5	0,03	0,00	0,60	0,00	0,60
Pacientes 5 a 6	0,02	0,00	0,25	0,00	0,25

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Tabla 30

Tabla 30 Resultados implementando Estrategia N° 1 y 2 en simulador

Wait Time	Average	Modelo estrategia N°1 y 2 (Horas)			
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
		Average	Average	Value	Value
Pacientes del inicio	0,50	0,33	0,74	0,02	1,31
Pacientes 7 a 8	0,66	0,37	1,05	0,17	1,27
Pacientes 8 a 9	0,07	0,00	0,36	0,00	0,49
Pacientes 9 a 10	0,01	0,00	0,03	0,00	0,25
Pacientes 10 a 11	0,04	0,00	0,13	0,00	0,29
Pacientes 11 a 12	0,02	0,00	0,11	0,00	0,57

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)

Tabla 31

Tabla 31 Resultados implementado estrategia N° 1, 2 y 3 en simulador

Modelo estrategia N°1, 2 y 3 (Horas)	
--------------------------------------	--

Wait Time	Average	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
-----------	---------	---------	---------	---------	---------

	Average	Average	Value	Value
Pacientes del inicio	0,42	0,26	0,0	1,2

Wait Time	Average	Modelo estrategia N°1, 2 y 3 (Horas)			
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum

		Avera ge	Avera ge	Val ue	Val ue
Pacientes 8 a 9	0,05	0,01	0,18	0,0 0	0,3 7
Pacientes 9 a 10	0,01	0,00	0,04	0,0 0	0,2 1
Pacientes 10 a 11	0,04	0,00	0,15	0,0 0	0,5 0
Pacientes 11 a 12	0,02	0,00	0,16	0,0 0	0,6 6
Pacientes 12 a 1	0,08	0,00	0,21	0,0 0	1,1 5

Fuente: Elaboración propia (Software Arena)