



UNAP



**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN
GERENCIA DE LA INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE SOFTWARE**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**MODELO DE DINÁMICA DE SISTEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO
DE ATENCIÓN EN EL COMEDOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INGENIERÍA
DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA INFORMACIÓN Y
GESTIÓN DE SOFTWARE**

**PRESENTADO POR: DENIS JIMENEZ HUISA
JOSE CARLOS COLCHADO VELA**

ASESOR: ING. IND. CARLOS ALBERTO GARCIA CORTEGANO, DR.

IQUITOS, PERÚ

2023



UNAP



**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN
GERENCIA DE LA INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE SOFTWARE**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**MODELO DE DINÁMICA DE SISTEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO
DE ATENCIÓN EN EL COMEDOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INGENIERÍA
DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA INFORMACIÓN Y
GESTIÓN DE SOFTWARE**

**PRESENTADO POR: DENIS JIMENEZ HUISA
JOSE CARLOS COLCHADO VELA**

ASESOR: ING. IND. CARLOS ALBERTO GARCIA CORTEGANO, DR.

IQUITOS, PERÚ

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
N°108-2023-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos, en el auditorio de la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), a los veintidós días del mes de setiembre de 2023 a horas 11:00 a.m., se dio inicio a la sustentación del trabajo de investigación denominada **"MODELO DE DINÁMICA DE SISTEMAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE ATENCIÓN EN EL COMEDOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA"**, aprobado con Resolución Directoral N°0490-2023-EPG-UNAP, presentado por los egresados **DENIS JIMENEZ HUISA** y **JOSÉ CARLOS COLCHADO VELA**, para optar el **Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Gerencia de la Información y Gestión de Software**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y el Estatuto de la UNAP.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°0448-2023-EPG-UNAP, está conformado por los profesionales siguientes:

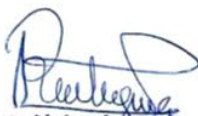
Ing. Elect. Alejandro Reátegui Pezo, Dr.	(Presidente)
Ing. Sist. Jimmy Max Ramírez Villacorta, Mtro.	(Miembro)
Ing. Sist. Christian Alfredo Arévalo Jesús, Mtro.	(Miembro)

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: **CORRECTAMENTE**

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y el trabajo de investigación han sido **APROBADOS** con calificación **DIECISIETE**.

A continuación, el Presidente del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 11.56 A.M. del veintidós del mes de setiembre de 2023; con lo cual, se le declara a los sustentantes **APTOS**, para recibir el **Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Gerencia de la Información y Gestión de Software**.



Ing. Elect. Alejandro Reátegui Pezo, Dr.
Presidente



Ing. Sist. Jimmy Max Ramírez Villacorta, Mtro.
Miembro



Ing. Sist. Christian Alfredo Arévalo Jesús, Mtro.
Miembro



Ing. Ind. Alim. Carlos Alberto García Cortegano, Dr.
Asesor

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN APROBADA EN SUSTENTACIÓN EL 22 DE SETIEMBRE DEL 2023, EN EL AUDITORIO DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS – PERÚ.



**ING. ELECT. ALEJANDRO REATEGUI PEZO, DR.
PRESIDENTE**



**ING. SIST. JIMMY MAX RAMIREZ VILLACORTA, MTRO.
MIEMBRO**



**ING. SIST. CHRISTIAN ALFREDO AREVALO JESUS, MTRO.
MIEMBRO**



**ING. IND. CARLOS ALBERTO GARCIA CORTEGANO, DR.
ASESOR**

NOMBRE DEL TRABAJO

**EPG_MAESTRÍA_TRAB DE INV_JIMENEZ
HUISA_COLCHADO VELA.pdf**

AUTOR

JIMENEZ HUISA / COLCHADO VELA

RECuento DE PALABRAS

11073 Words

RECuento DE CARACTERES

60592 Characters

RECuento DE PÁGINAS

56 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

841.1KB

FECHA DE ENTREGA

May 8, 2023 1:39 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 8, 2023 1:40 PM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Con gran afecto y profundo agradecimiento, dedico este logro académico a la memoria de mis queridos padres, también quiero dedicar este logro a mi hermano Pedro Pablo Jiménez Huisa, quien es mi compañero de vida y principal motivo de superación en el día a día.

Con gran emoción y profundo agradecimiento, dedico este logro académico a mis amados padres, quienes siempre estuvieron a mi lado les agradezco de todo corazón por el sacrificio y la entrega que hicieron por mí. Este logro no hubiera sido posible sin su amor y su guía.

AGRADECIMIENTO

Es un honor para nosotros dirigirnos a ustedes en esta oportunidad para expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que hicieron posible la culminación de nuestra tesis de Maestría en Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

En primer lugar, queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a nuestro asesor, el Dr. Carlos García Cortegano, por su guía inestimable y ayuda invaluable durante todo el proceso de investigación. Su experiencia, conocimientos y consejos han sido fundamentales para la culminación exitosa de este proyecto y por eso siempre estaremos agradecidos.

También queremos agradecer a todos los docentes de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, quienes con su dedicación y compromiso han contribuido a nuestra formación integral como profesionales de la Ingeniería de Sistemas. Sus enseñanzas y consejos nos han guiado en este camino de aprendizaje y crecimiento, y por eso siempre estaremos agradecidos.

Asimismo, no podemos dejar de agradecer a todos nuestros compañeros de la Maestría en Ingeniería de Sistemas, quienes con su apoyo, colaboración y motivación constante nos impulsaron a superarnos en todo momento. El intercambio de ideas, experiencias y conocimientos que tuvimos a lo largo del programa de estudios ha sido fundamental para el logro de nuestros objetivos académicos y personales.

En definitiva, queremos expresar nuestra profunda gratitud a todas las personas que han contribuido de alguna manera a la realización de este proyecto. Sin su ayuda, guía, enseñanzas y motivación, no hubiera sido posible alcanzar este importante logro académico. Esperamos poder seguir contando con su apoyo en el futuro, y retribuir de alguna manera todo lo que han hecho por nosotros.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de Sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del informe de similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de tablas	ix
Índice de gráficos	x
Resumen	xi
Abstract	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos	9
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	11
2.1. Variables y su operacionalización	11
2.2. Formulación de la hipótesis	12
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de la investigación	14
3.2. Población y muestra	14
3.3. Técnicas e instrumentos	14
3.4. Procedimientos de recolección de datos	15
3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de los datos	15
3.6. Aspectos éticos	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	17
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	48
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	49
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	50
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	52
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia.	
2. Instrumentos de recolección de datos	

ÍNDICE DE TABLAS

		Páginas
Tabla N°1	Matriz de identificación de procesos relevantes	18
Tabla N°2	Identificación y definición de las variables relevantes	20
Tabla N°3	Diferencia entre simulación mejorada y simulación actual del comedor universitario (Segundos)	44

ÍNDICE DE FIGURAS

		Páginas
Figura N°1	Árbol de Causa del proceso de atención	22
Figura N°2	Diagrama de Vensim de la Simulación actual del Comedor Universitario	23
Figura N°3	Llegada de comensales del proceso de atención	26
Figura N°4	Registro de comensales del proceso de atención	27
Figura N°5	Servicio de atención del proceso de atención	28
Figura N°6	Lugares ocupados del proceso de atención	30
Figura N°7	Árbol de causas simulación mejorada	34
Figura N°8	Diagrama Vensim simulación mejorada	35
Figura N°9	Registro de comensales con la simulación mejorada	39
Figura N°10	Recojo de bandeja y servicio secundaria	40
Figura N°11	Recojo de bandeja y servicio principal	42
Figura N°12	Comparación simulación mejorada y simulación actual en el tiempo de demora en servir los alimentos	43

RESUMEN

Este estudio se enfocó en la optimización del proceso de atención en el comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP). El objetivo principal fue desarrollar un modelo de dinámica de sistemas (MDS) que permitiera mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera, mejorando así la satisfacción de los comensales y el desempeño del personal del comedor. Para lograr este objetivo, se utilizó una metodología de investigación tipo aplicada-proyectiva, con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental. La población estuvo conformada por 288 estudiantes universitarios comensales con una muestra de 68. Los datos se recolectaron mediante observación directa y encuestas, y se procesaron con técnicas estadísticas y el modelo de dinámica de sistemas. Los resultados indicaron que la implementación del MDS permitió identificar y considerar todas las variables relevantes que influyen durante el proceso de atención en el servicio de comedor universitario. Esto permitió mejorar la eficiencia del servicio, reducir los tiempos de espera y aumentar la satisfacción de los comensales. La evaluación del modelo también demostró su capacidad para optimizar el proceso de atención y proporcionar tiempos de espera más cortos y una mejor gestión del flujo de comensales en comparación con los datos del desempeño actual del comedor. En conclusión, la implementación del MDS fue efectiva para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario de la UNAP.

Palabras clave: Comedor universitario, dinámica de sistemas, optimización del proceso de atención, eficiencia del servicio.

ABSTRACT

This study focused on the optimization of the service process in the university canteen of the National University of the Peruvian Amazon (UNAP). The main objective was to develop a system dynamics model that would improve service efficiency and reduce waiting times, thus improving customer satisfaction and the performance of dining room staff. To achieve this objective, an applicative-projective research methodology was used, with a quantitative approach and non-experimental design. The population consisted of 288 diners university students with a sample of 68. The data was collected through direct observation and surveys, and processed with statistical techniques and the system dynamics model. The results indicated that the implementation of the system dynamics model made it possible to identify and consider all the relevant variables that influence the service process in the university canteen. This made it possible to improve the efficiency of the service, reduce waiting times and increase customer satisfaction. The evaluation of the model also demonstrated its ability to optimize the service process and provide shorter wait times and better management of diner flow compared to current dining room performance data. In conclusion, the implementation of the system dynamics model was effective in optimizing the service process in the university canteen of the National University of the Peruvian Amazon.

Keywords: University canteen, system dynamics, optimization of the service process, service efficiency.

INTRODUCCIÓN

La nutrición adecuada es fundamental para el bienestar físico y mental de los estudiantes universitarios. El comedor universitario se considera un lugar estratégico para brindar una alimentación equilibrada y de calidad a la comunidad estudiantil. Sin embargo, en ocasiones el servicio de comedor universitario no cumple con las necesidades y expectativas de los comensales debido a problemas relacionados con la eficiencia del proceso de atención, la calidad de los alimentos y la satisfacción del cliente.

Ante esta situación, se hace preciso buscar opciones que posibiliten optimizar el desempeño del servicio de comedor universitario. En este sentido, la simulación y la optimización de procesos se han convertido en herramientas útiles para la evaluación y mejora continua de los servicios alimentarios. En esta investigación se centró en desarrollar un modelo de dinámica de sistemas para mejorar el proceso de atención en el comedor universitario. La pregunta que guía esta investigación es: ¿Cómo puede el modelo de dinámica de sistemas desarrollado en este estudio mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera en el comedor universitario de la UNAP?.

Para responder a esta interrogante, se propuso como objetivo general desarrollar un MDS para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario de la UNAP. Para lograrlo, se plantearon objetivos específicos como la identificación de todas las variables relevantes que influyen en el proceso de atención, el diseño y desarrollo del modelo de dinámica de sistemas que permita simular el proceso de atención y evaluar su desempeño, y la evaluación del MDS en términos de su capacidad para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario.

Se planteó la hipótesis de que la identificación y consideración de todas las variables relevantes permitiría mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera, aumentando la satisfacción del comensal y mejorando el desempeño del personal del comedor. Asimismo, se esperaba que la

implementación del modelo de dinámica de sistemas permitiría evaluar el desempeño del servicio y mejorar su eficiencia.

La optimización del proceso de atención en el comedor universitario de la UNAP es esencial para mejorar la excelencia del servicio que se ofrece a los estudiantes y personal. La implementación de un modelo de dinámica de sistemas permitirá identificar y considerar todas las variables pertinentes que influyen en el proceso de atención, mejorando la eficiencia del servicio y reduciendo los tiempos de espera. Esto no solo aumentará la satisfacción de los comensales, sino que también mejorará el desempeño del personal del comedor y la productividad de los estudiantes y personal que utilizan el servicio de comedor de la UNAP.

La investigación tiene una justificación clara al proponer soluciones para mejorar el servicio de comedor universitario, aumentando la satisfacción de los usuarios y mejorando el desempeño del personal del comedor. Además, el estudio contribuye a la progresión del estudio científico en la optimización de servicios y la implementación del modelo de dinámica de sistemas permitió resultados efectivos en la optimización del desempeño del servicio y la reducción de tiempos de espera. La evaluación del modelo también demostró su capacidad para optimizar el proceso de atención y proporcionar tiempos de espera más cortos.

Los hallazgos obtenidos evidenciaron la eficacia del modelo de dinámica de sistemas en la optimización de la atención que se brinda en el comedor universitario de la UNAP. El modelo permitió identificar y evaluar el impacto de cada variable en el proceso de atención, lo que facilitó la toma de decisiones para la mejora continua del servicio. Además, la implementación del modelo permitió disminuir los lapsos de espera y aumentar la efectividad del servicio. En resumen, la implementación del modelo de dinámica de sistemas permitió mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera en el comedor universitario de la UNAP. Esto se logró gracias a la identificación y cuantificación del impacto de cada variable en el proceso de atención, lo que facilitó la toma de decisiones para la mejora continua del

servicio. Los resultados obtenidos demuestran la importancia y utilidad de la simulación y la optimización de procesos en la mejora de servicios de alimentación en el ámbito universitario. Además, la implementación del modelo desarrollado en esta investigación puede ser replicada en otros contextos para optimizar servicios y aportar al avance del conocimiento en esta área.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

El 2016 se realizó una investigación que tuvo como objetivo diseñar y aplicar un modelo de simulación para evaluar el desempeño del servicio de comedor en una universidad. La investigación se clasifica como descriptiva y correlacional, utilizando un enfoque basado en datos numéricos y un diseño sin manipulación de variables, se estudiará el conjunto completo de individuos que cumplan con los criterios de inclusión. Los datos se recolectaron mediante observación directa y encuestas, y se procesaron con técnicas estadísticas. Los resultados indicaron que el modelo de simulación permitió identificar los cuellos de botella del servicio y proponer soluciones para optimizar su desempeño. Una de las conclusiones más importantes es que el modelo de simulación es una herramienta efectiva para la evaluación y optimización del servicio de comedor en una universidad. (Salas, P. y López, R. 2016).

El 2018 se realizó una investigación que tuvo por objetivo aplicar la estrategia Seis Sigma será aplicada como método para aumentar la excelencia del servicio ofrecido. de alimentos en una cafetería universitaria. La investigación se clasifica como aplicada, con una metodología basada en datos numéricos y un diseño que implica la manipulación de variables con el objetivo de llevar a cabo un experimento antes-después. La población y muestra de estudio incluyó a estudiantes y personal que utilizaban el servicio de cafetería. Los datos se recolectaron mediante encuestas y se procesaron con técnicas estadísticas y la metodología Seis Sigma. Los resultados indicaron que la implementación de la metodología permitió reducir la variabilidad en la mejora de la calidad de los alimentos y mejorar la satisfacción de los comensales. Una de las conclusiones más importantes es que la metodología Seis Sigma puede ser una herramienta efectiva para implementar un plan de acción para elevar la excelencia de los servicios

alimentarios ofrecidos en los comedores universitarios. (Jang, D. y Kim, H., 2018).

El 2020 se realizó una investigación que tuvo por objetivo analizar la calidad de los alimentos en un restaurante universitario y proponer mejoras para optimizar el servicio. La investigación se clasifica como descriptiva, se llevará a cabo un estudio utilizando un método basado en datos numéricos y un diseño que no implica manipulación de variables. La población y muestra de estudio incluyó a estudiantes y personal que utilizaban el servicio de restaurante universitario. Los datos se recolectaron mediante observación directa, análisis físicoquímicos y encuestas, y se procesaron con técnicas estadísticas. Los resultados indicaron que la calidad de los alimentos en el restaurante universitario era adecuada, pero que se podrían implementar mejoras en la selección de alimentos y la formación del personal para mejorar la calidad y la satisfacción del cliente. Se concluyó que la evaluación de la calidad de los alimentos puede ser una herramienta útil para la mejora continua del servicio en comedores universitarios. (Borsato, L. C. y Silva, D. D., 2020).

El 2020 se realizó una investigación que tuvo por objetivo analizar la calidad de la oferta gastronómica en comedores universitarios españoles. La investigación se clasifica como descriptiva, se llevó a cabo un estudio utilizando un método basado en datos numéricos y un diseño que no implica manipulación de variables. La población y muestra de estudio incluyó a comedores universitarios de distintas universidades españolas. Los datos se recolectaron mediante observación directa y encuestas, y se procesaron con técnicas estadísticas. Según los hallazgos obtenidos, la excelencia de la oferta gastronómica en los comedores universitarios era aceptable, pero que se podrían implementar mejoras en la variedad y calidad de los alimentos, la presentación y el servicio al cliente. Se concluyó que la mejora continua en la calidad de la oferta gastronómica es importante para la satisfacción del cliente y la competitividad de los comedores universitarios. (García-Ortega, J., Medina-Carrasco, F. y Martínez-García, R., 2021).

1.2 Bases Teóricas

1.2.1. Dinámica de sistemas (DS)

La técnica de DS es una herramienta para la creación de modelos y simulaciones que posibilita la representación de sistemas complejos, y que ha sido ampliamente utilizada en el campo es útil para el proceso de administración y la toma de decisiones. Según Forrester (1961), la dinámica de sistemas se basa en la identificación de variables y relaciones que conforman un sistema, y en la construcción de modelos que permiten simular su comportamiento a lo largo del tiempo. Los modelos de dinámica de sistemas se pueden utilizar para evaluar el desempeño de sistemas existentes, identificar oportunidades de mejora y proponer soluciones para optimizar su desempeño.

Modelo de dinámica de sistemas

El modelo de DS es un recurso que posibilita representar el comportamiento de un sistema a lo largo del tiempo, a partir de la identificación de variables y relaciones que lo conforman. Según Sterman (2000), los modelos DS se basan en la descripción matemática de las relaciones causales entre las variables del sistema, y permiten simular su comportamiento en diferentes condiciones. Los modelos de dinámica de sistemas se pueden utilizar para evaluar el desempeño de sistemas existentes, identificar oportunidades de mejora y proponer soluciones para optimizar su desempeño.

Diagrama de descripción de sistemas

El diagrama de descripción de sistemas es un recurso que permite representar gráficamente las variables y relaciones que conforman un sistema. Según Forrester (1961), el diagrama de descripción de sistemas se basa en el reconocimiento de las variables que tienen impacto en el sistema y en la descripción de sus relaciones causales. El diagrama de descripción de sistemas permite identificar los factores críticos que influyen en el desempeño del sistema, y es la base para la construcción de modelos de dinámica de sistemas.

Diagramas causales del sistema

Los diagramas causales del sistema son una herramienta que permite representar gráficamente las relaciones causales entre las variables que conforman un sistema. Según Sterman (2000), los diagramas causales del sistema se basan en el reconocimiento de las variables que tienen impacto en el sistema y en la descripción de sus relaciones causales, representadas mediante flechas que indican la dirección de la influencia. Los diagramas causales del sistema permiten identificar los factores críticos que influyen en el desempeño del sistema, y son la base para la construcción de modelos de dinámica de sistemas.

Diagramas de Forrester

Los diagramas de Forrester son una herramienta que permite representar gráficamente las relaciones causales entre las variables que conforman un sistema, mediante un conjunto de bloques y flechas que indican la dirección de la influencia. Según Forrester (1961), los diagramas de Forrester se basan en el reconocimiento de las variables que tienen impacto en el sistema y también en la descripción de sus relaciones causales. Los diagramas de Forrester permiten identificar los factores críticos que influyen en el desempeño del sistema, y son la base para la construcción de modelos de dinámica de sistemas.

Softwares utilizados en dinámica de sistemas.

Vensim.

Vensim es un software de modelado y simulación de dinámica de sistemas ampliamente utilizado en la investigación y la toma de decisiones. Según el sitio web oficial de Vensim (s.f.), el software permite modelar sistemas complejos, simular su comportamiento a lo largo del tiempo, y realizar análisis de sensibilidad y optimización. Vensim ofrece una amplia variedad de herramientas para el modelado de sistemas, como diagramas causales, diagramas de flujo, tablas de datos, entre otras. (<https://vensim.com/>).

Stella.

Stella es un software de modelado y simulación de dinámica de sistemas diseñado para ser fácil de usar por usuarios no especializados. Según el sitio web oficial de Stella (s.f.), el software permite modelar sistemas complejos de forma visual, y simular su comportamiento a lo largo del tiempo. Stella ofrece una amplia variedad de herramientas para el modelado de sistemas, como diagramas causales, diagramas de flujo, tablas de datos, entre otras. (<https://www.iseesystems.com/software/stella.aspx>)

AnyLogic.

AnyLogic es un programa informático que se utiliza para simular sistemas complejos utilizando diversas técnicas, como la Dinámica de Sistemas, la Simulación de Eventos Discretos y la Simulación basada en Agentes. Según la información proporcionada en la página web oficial de AnyLogic (sin fecha), el software es capaz de modelar sistemas de cualquier tamaño y complejidad. (<https://www.anylogic.com/>).

1.2.2. Proceso de atención en el comedor universitario

El proceso de atención en el comedor universitario es una actividad fundamental para la satisfacción de las necesidades nutricionales de los estudiantes universitarios, así como para la generación de condiciones favorables que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Castillo y Oviedo (2020), el proceso de atención en el comedor universitario comprende una serie de actividades, tales como la recepción de los clientes, la elección del menú, la preparación y distribución de alimentos, entre otras. La calidad del servicio en el comedor universitario puede influir en la satisfacción de los estudiantes, en la demanda del servicio y en la imagen de la universidad.

Tiempo en el proceso de atención en el comedor universitario

La reducción del tiempo de espera en el comedor universitario es un aspecto crucial que impacta directamente en la calidad de la atención al cliente y en su grado de satisfacción. Según Ochoa y Velásquez (2019), reducir el tiempo de espera puede generar un aumento en la cantidad de solicitudes del servicio y mejorar la satisfacción de los usuarios. Dicho tiempo está determinado por múltiples factores, tales como la cantidad de clientes, la disponibilidad y calidad de los alimentos, y la eficiencia del servicio, entre otros.

Satisfacción en la atención de los comensales en el comedor universitario

La satisfacción en la atención de los comensales en el comedor universitario es un aspecto relevante para evaluar la calidad del servicio ofrecido y para identificar oportunidades de mejora. Según Castillo y Oviedo (2020), la satisfacción de los comensales se puede medir a través de la opinión de los usuarios acerca de la excelencia del servicio que se les brinda, la atención recibida por el personal del comedor, la variedad y calidad de los alimentos, y la limpieza y comodidad del espacio. La satisfacción de los comensales es un indicador importante para evaluar el desempeño del servicio y para detectar posibilidades de perfeccionamiento en el procedimiento de atención.

Para medir la satisfacción de los comensales en el comedor universitario, se pueden utilizar diferentes instrumentos, como cuestionarios, entrevistas o encuestas. Según González y colaboradores (2021), es importante que el instrumento utilizado sea válido y confiable, y que permita recopilar información detallada sobre la percepción de los comensales respecto a diferentes aspectos del servicio. La evaluación de los datos obtenidos al medir la felicidad de los clientes del comedor. permitirá identificar oportunidades de mejora y diseñar estrategias para optimizar el servicio ofrecido en el comedor universitario.

1.3. Definición de términos básicos

Desempeño del servicio: Es la medida de la eficiencia y efectividad con la que se presta el servicio en el comedor universitario. En este caso, se evalúa

mediante indicadores como el tiempo de atención y la satisfacción de los comensales (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988).

Diagrama de descripción de sistemas: Son representaciones gráficas que ilustran los elementos y relaciones dentro de un sistema, facilitando la comprensión de su estructura y funcionamiento (Maani & Cavana, 2007).

Diagramas causales: Son herramientas gráficas que muestran las relaciones causales entre las variables de un sistema, permitiendo identificar bucles de retroalimentación y analizar cómo las acciones y eventos influyen en el comportamiento del sistema (Sterman, 2000).

Diagramas de Forrester: Son representaciones gráficas utilizadas en dinámica de sistemas para ilustrar las relaciones entre las variables de un sistema y cómo interactúan en el tiempo (Forrester, 1961).

Dinámica de sistemas: La DS es un enfoque de modelado matemático utilizado para comprender y analizar el comportamiento de sistemas complejos en el tiempo (Sterman, 2000).

Proceso de atención: Se refiere a la secuencia de tareas y procesos que se implementan con el propósito de ofrecer el servicio de alimentación a los comensales en el comedor universitario (Pérez & García, 2015).

Software Vensim: Vensim es un software de modelado y simulación utilizado en dinámica de sistemas para analizar el comportamiento de sistemas complejos y desarrollar políticas de mejora (Ventana Systems, 2021).

CAPÍTULO II: VARIABLES Y HIPÓTESIS

2.1. Variables y definiciones operacionales

Variable independiente: Modelo de dinámica de sistemas

Definición conceptual. El modelo de dinámica de sistemas es una herramienta que posibilita la representación del comportamiento de un sistema complejo a través del tiempo, a partir de la identificación de variables y las relaciones que las conforman.

Definición operacional. Se define operacionalmente como la representación matemática y visual de las interacciones y relaciones entre todas las variables relevantes

Indicador.

- Identificación de todas las variables relevantes.
- Diseño y desarrollo del modelo de dinámica de sistemas para simular el proceso de atención en el comedor universitario.
- Capacidad del modelo para evaluar y optimizar el desempeño del servicio de comedor.
- Comparación de los resultados obtenidos con los datos del desempeño actual del comedor.

Instrumento. Software Vensim Ple 8.2.1.

Variable dependiente: Proceso de atención en el comedor universitario

Definición conceptual. El proceso de atención en el comedor universitario es un conjunto de actividades que se realizan para ofrecer un servicio alimentario a los estudiantes de una universidad, con el fin de satisfacer sus necesidades nutricionales y crear un ambiente propicio para el aprendizaje.

Definición operacional. Es la secuencia de actividades que se llevan a cabo desde que un comensal ingresa al comedor hasta que recibe su comida y abandona el lugar.

Indicador.

- Proceso de inscripción y verificación de la identidad del comensal.
- El proceso de recogida de platos y servido de comida.
- Proceso de encontrar asientos o ubicación en el comedor.
- Proceso de recolección de plato y utensilios.

Instrumento. Encuesta (ver anexo 2)

2.2. Formulación de la hipótesis

Hipótesis general.

La implementación del modelo de dinámica de sistemas en el proceso de atención del comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana permitirá optimizar el desempeño del servicio, reduciendo el tiempo de atención y mejorando la satisfacción de los comensales.

Hipótesis nula

La implementación del modelo de dinámica de sistemas en el proceso de atención del comedor universitario de la UNAP no tendrá efecto en el desempeño del servicio, el tiempo de atención y la satisfacción de los comensales.

2.2. Hipótesis Derivadas.

HD1: Al identificar y considerar todas las variables relevantes que influyen en el proceso de atención en el comedor universitario, se podrá mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera, lo que aumentará la satisfacción del comensal y mejorará el desempeño del personal del comedor.

HD2: Al diseñar y desarrollar un modelo de dinámica de sistemas que permita simular el proceso de atención en el comedor universitario, se demostrará que la implementación de soluciones como la contratación de más personal y la ampliación del espacio del comedor mejorarán significativamente el desempeño del servicio.

HD3: Al evaluar el modelo de dinámica de sistemas desarrollado en términos de su capacidad para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario, se comprobará que la simulación mejorada proporciona tiempos de espera más cortos y una mejor gestión del flujo de comensales en comparación con los datos del desempeño actual del comedor.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación.

La metodología empleada en este estudio es la investigación aplicada-proyectiva con enfoque cuantitativo. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación aplicada tiene como objetivo abordar problemas prácticos en la realidad, mediante la aplicación de conocimientos teóricos y metodológicos. Asimismo, la investigación proyectiva se enfoca en la elaboración de una propuesta concreta para solucionar un problema específico.

Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, ya que no se manipuló la variable independiente, sino que se observó el comportamiento natural del proceso de atención en el comedor universitario y se utilizó un MDS para simular y mejorar dicho proceso. Se trata de un diseño observacional que busca entender y analizar el fenómeno en su contexto natural sin intervenir en el mismo.

3.2. Población y muestra

En este estudio, se eligió la población objetivo a los 288 usuarios del servicio de comedor universitario de la UNAP durante el periodo de análisis. La muestra se seleccionó aleatoriamente considerando el tamaño total de la población. Para determinar el tamaño adecuado de la muestra, se aplicó una fórmula de cálculo de muestra con relación a la población, siendo $n= 68$ comensales.

3.3. Técnicas e instrumentos

Para la recolección de datos se utilizarán dos técnicas:

Se llevó a cabo una observación directa del procedimiento de atención en el comedor universitario antes y después de implementar el modelo de DS, para registrar la duración de la atención y la efectividad del servicio.

Los instrumentos

Durante el estudio, se empleó un dispositivo de medición temporal para registrar la duración del proceso de atención en el comedor universitario. También se elaboró un cuestionario estructurado para recopilar la opinión de los comensales sobre la calidad del servicio ofrecido en el comedor universitario. El cuestionario consistió en preguntas cerradas con el fin de simplificar el análisis de los datos obtenidos.

3.4. Procedimiento de recolección de datos

Se llevó a cabo siguiendo las siguientes etapas:

- En el estudio, se identificó la población de interés como los comensales que frecuentan el comedor universitario de la UNAP durante el período de investigación.
- Se escogió una muestra de manera aleatoria utilizando un método simple.
- Asimismo, se administraron encuestas a los comensales para evaluar su grado de satisfacción con el servicio ofrecido en el comedor universitario.
- Los resultados fueron interpretados y comparados antes y después de la introducción del modelo de DS.
- Finalmente, se elaboraron conclusiones y se hicieron recomendaciones para mejorar el proceso de atención en el comedor universitario.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

En la investigación se emplearon diferentes métodos de procesamiento y análisis de los datos recopilados. Para la modelización y simulación del proceso se utilizó el software Vensim PLE 8.2.1.

3.6. Aspectos éticos

Durante la investigación se garantizó el cumplimiento de los principios éticos necesarios, tales como La protección y resguardo de la información personal fueron garantizada durante la investigación. de los participantes, el consentimiento informado previo a la recolección de datos, el respeto por los derechos humanos y la integridad física y psicológica de los participantes. Asimismo, se respetaron los derechos de autor y propiedad intelectual al citar y referenciar adecuadamente las fuentes utilizadas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Identificación de variables y relaciones

Procesos.

Son los siguientes:

1. Proceso de inscripción y verificación de la identidad.
2. El proceso de recogida de platos y servido de comida.
3. Proceso de encontrar asientos o ubicación en el comedor.
4. Proceso de recolección de plato y utensilios.

Variables de los modelos:

Son los siguientes:

1. El tiempo de Transcurrido.
2. Proceso por el cual se lleva a cabo la atención.
3. El acto de relacionarse o comunicarse con el proceso de atención, comprendiendo las acciones o pasos que se realizan para llevar a cabo dicha interacción.
4. El período de tiempo en el cual el comedor se encuentra disponible para ofrecer sus servicios de alimentación.
5. La manera en que se lleva a cabo la tarea de atención en el comedor.
6. Las estructuras y equipamientos que conforman el lugar destinado para el comedor.
7. La manera en que el personal del comedor cumple con sus tareas y responsabilidades.
8. El grado en que el proceso llevado a cabo en el comedor cumple con los estándares y expectativas establecidos.

Tabla 1

Matriz de identificación de Procesos relevantes

Variables	Procesos			
	1. Proceso de inscripción y verificación de la identidad del comensal.	2. El proceso de recogida de platos y servido de comida.	3. Proceso de encontrar asientos o ubicación en el comedor.	4. Proceso de recolección de plato y utensilios.
1. El tiempo de Transcurrido.	-----			
2. Proceso por el cual se lleva a cabo la atención.	-----	-----		-----
3. El acto de relacionarse o comunicarse con el proceso de atención, comprendiendo las acciones o pasos que se realizan para llevar a cabo dicha interacción.	-----	-----		-----
4. El período de tiempo en el cual el comedor se encuentra disponible para ofrecer sus servicios de alimentación.	-----			
5. La manera en que se lleva a cabo la tarea de atención en el comedor.	-----	-----		-----
6. Las estructuras y equipamientos que conforman el lugar destinado para el comedor.			-----	
7. La manera en que el personal del comedor cumple con sus tareas y responsabilidades.	-----	-----		-----
8. El grado en que el proceso llevado a cabo en el comedor cumple con los estándares y expectativas establecidos.	-----	-----	-----	-----
SUMA	7	5	2	5

4.2. Diseño y desarrollo del modelo de dinámica de sistemas.

El propósito de la investigación consistió en crear y diseñar un modelo de DS para evaluar el procedimiento de atención en el comedor universitario. Para ello, se utilizó la herramienta de simulación Vensim PLE 8.2.1 para construir modelos que reflejaran la situación actual. Se incluyeron en la simulación procesos clave como registro y

autenticación, recojo y servido de bandejas, y retiro de bandejas, con el fin de medir los tiempos de espera y las filas de comensales. Gracias a esta estrategia, se logró elaborar un MDS que simula el proceso de atención en el comedor universitario y arroja información relevante sobre el desempeño actual. Basándose en estos resultados, se plantearon soluciones para mejorar el proceso de atención y se generó una nueva simulación para comparar los resultados con la situación actual.

Límites del sistema

Las ecuaciones del modelo permiten establecer los límites del sistema al definir las variables y parámetros relevantes. Esto permite cuantificar y analizar los elementos del sistema de manera más precisa.

Conceptualización del modelo

Durante esta fase del proyecto, se llevaron a cabo una serie de actividades y acciones: identificación de las variables críticas del sistema y análisis de la influencia de las variables en las demás a través de la definición de ecuaciones.

Definición de las variables de los modelos.

Modelo del proceso de atención:

Durante esta fase del proyecto, se ha prestado especial atención a los cuatro procesos, así como las variables de nivel que miden el tiempo de estancia de cada comensal en cada proceso. Se ha establecido una duración aproximada de 9000 segundos para esta fase.

Tabla 2**Identificación y definición de las variables relevantes.**

VARIABLES	DESCRIPCION	UNIDADES
Proceso de inscripción y verificación de la identidad del comensal.	Cuando el comensal arriba al comedor procede a la etapa de registro donde se le solicita su carné de identificación y se verifica su autenticidad.	Comensal/Segundo
El proceso de recogida de platos y servido de comida	Después, procede a tomar su bandeja y avanzar por la estación de servido de alimentos.	Comensal/Segundo
Proceso de encontrar asientos o ubicación en el comedor.	Una vez que el comensal ha recogido los alimentos, se dirige a una mesa y silla disponibles para consumir su comida.	Comensal/Segundo
Proceso de recolección de plato y utensilios.	Después de haber finalizado su comida, el comensal procede a entregar la bandeja para su posterior limpieza y a retirarse del lugar.	Comensal/Segundo

Procesos del Personal de Atención:

Solicitar Registro: Se ha considerado que el personal responsable del comedor universitario debe registrar la identificación del comensal en el sistema correspondiente, la cual puede ser su carné o código.

Servir comida: El personal encargado del servicio de comidas debe suministrar una ración del menú diario a cada uno de los comensales.

Entrega de Bandeja: Se ha considerado que el personal encargado del comedor universitario debe recoger las bandejas utilizadas por los comensales y separar los residuos alimentarios para su posterior limpieza en un área específica.

Procesos del Usuario:

Pasar por Registro: El usuario deberá presentar su identificación, la cual puede ser su carné o código, para poder recibir la autorización correspondiente.

Recojo de Bandeja: Se ha establecido que los comensales deberán tomar una bandeja provista en el comedor universitario, la cual será utilizada para servir los alimentos correspondientes.

Buscar Mesa: El comensal ha recibido su comida, debe salir de la fila de atención y buscar una mesa disponible para consumir su almuerzo.

Definición del proceso de atención:

Se ha identificado que el comedor universitario de la UNAP presenta demoras en la atención de los estudiantes comensales debido a diversos factores. Entre ellos se encuentran largas filas para el registro y la autorización de entrada, lo cual consume tiempo al ingresar datos en el formulario y en la identificación de los estudiantes. Asimismo, la entrega de comida se ve afectada por la falta de personal, lo que contribuye a retrasos en la atención y afecta el servicio prestado en el comedor universitario.

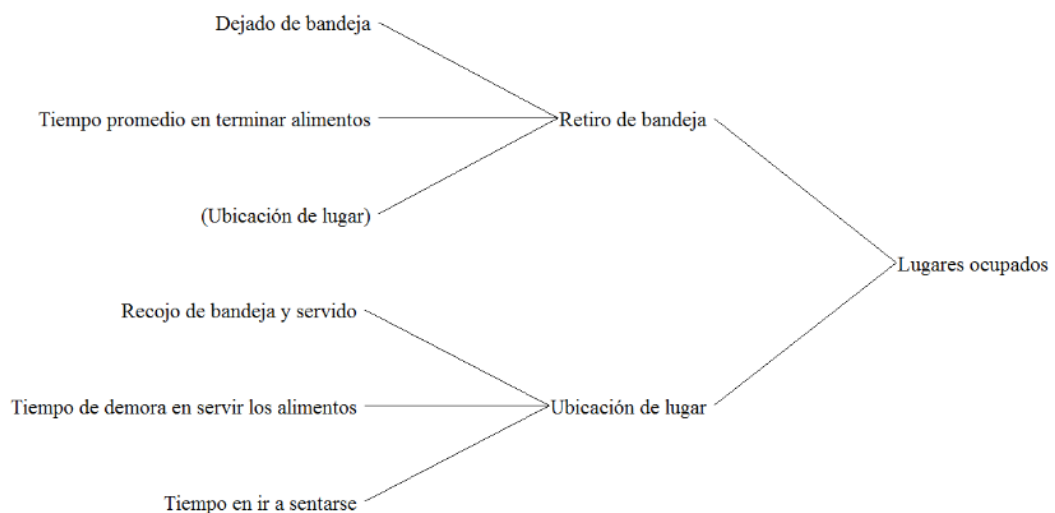
Diagramas de Forrester y construcción de la simulación.

Simulación del Proceso Actual

Se ha llevado a cabo una simulación del proceso actual del comedor universitario de la UNAP con el objetivo de evaluar su eficiencia y detectar posibles áreas de mejora. Esta simulación ha permitido identificar cuellos de botella en el proceso y tiempos de espera innecesarios, lo que sugiere la necesidad de implementar cambios y optimizar el servicio. Además, se ha utilizado esta simulación para comparar el proceso actual con el modelo de dinámica de sistemas propuesto y evaluar su efectividad en la mejora de la eficiencia del servicio y satisfacción de los comensales.

Figura 1.

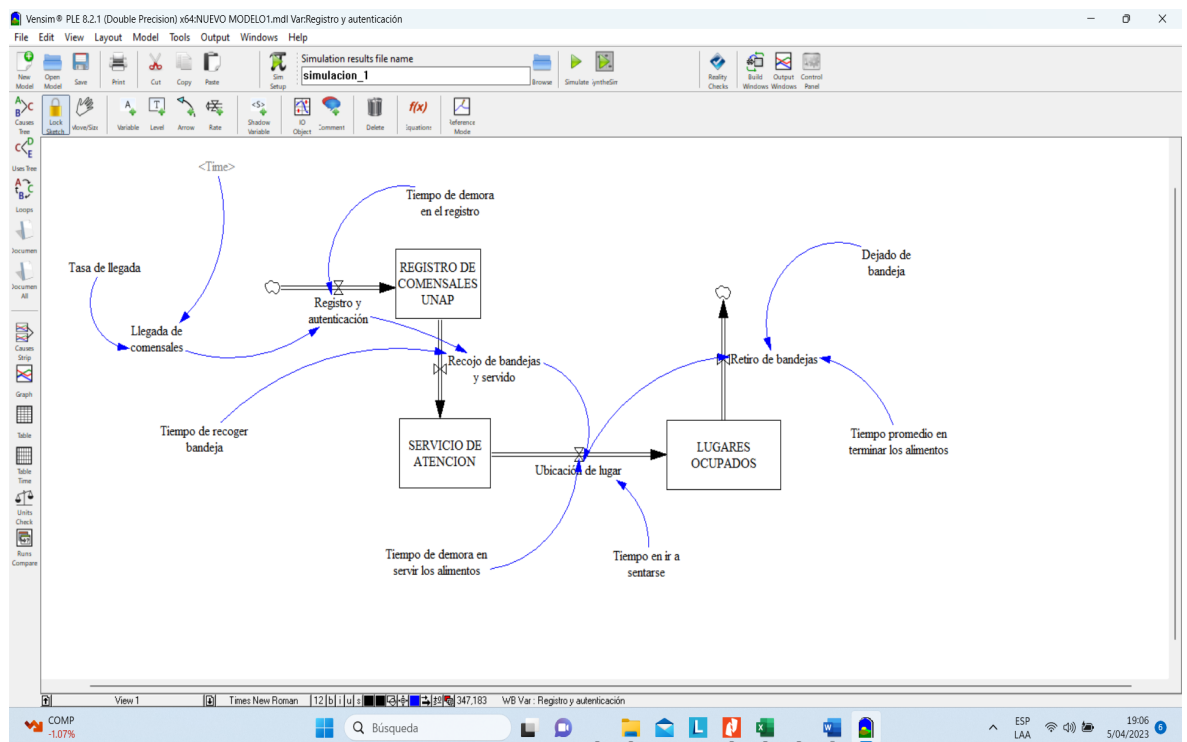
Árbol de Causa del proceso de atención.



La Figura 1, representa el diagrama de causa y efecto, en el cual se observan las variables que interactúan entre sí, como la relación entre los lugares ocupados en el comedor, que dependen del retiro de bandejas y la ubicación de las mesas. Una vez identificadas estas variables, se procedió a realizar la simulación del modelo de dinámica de sistemas.

Figura 2.

Diagrama de Vensim de la Simulación actual del Comedor Universitario.



Ecuaciones del proceso

(01) Dejado de bandeja= 35

Units: Second

(02) FINAL TIME = 9000

Units: Second

The final time for the simulation.

(03) INITIAL TIME = 0

Units: Second

The initial time for the simulation.

(04) Llegada de comensales=Tasa de llegada(Time)

Units: Comensales

(05) LUGARES OCUPADOS= INTEG (Ubicación de lugar-Retiro de bandejas, 0)

Units: Comensales

(06) Recojo de bandejas y servido= SMOOTH(Registro y autenticación, Tiempo de recoger bandeja)

Units: Comensales/Second

(07) REGISTRO DE COMENSALES UNAP= INTEG (Registro y autenticación-Recojo de bandejas y servido,0)

Units: Comensales [0,288]

(08) Registro y autenticación=SMOOTH(Llegada de comensales, Tiempo de demora en el registro)

Units: **undefined**

(09) Retiro de bandejas=SMOOTH(Ubicación de lugar, Dejado de bandeja+Tiempo promedio en terminar los alimentos)

Units: Comensales/Second

(10) SAVEPER = TIME STEP

Units: Second [0,?]

The frequency with which output is stored.

(11) SERVICIO DE ATENCION= INTEG (Recojo de bandejas y servido-Ubicación de lugar, 0)

Units: Comensales

(12) Tasa de llegada (

[(0,0)-

(9000,0.032)],(0,0),(1800,0.04),(3600,0.05),(5400,0.03),(7200,0.02

),(9000,0.01))

Units: Comensales/Second

(13) Tiempo de demora en el registro=10

Units: Second

(14) Tiempo de demora en servir los alimentos= 40

Units: Second

(15) Tiempo de recoger bandeja=18

Units: Second

(16) Tiempo en ir a sentarse=20

Units: Second

(17) Tiempo promedio en terminar los alimentos=960

Units: Second

(18) TIME STEP = 1

Units: Second [0,?]

The time step for the simulation.

(19) Ubicación de lugar=SMOOTH (Recojo de bandejas y servido, Tiempo de demora en servir los alimentos +Tiempo en ir a sentarse)

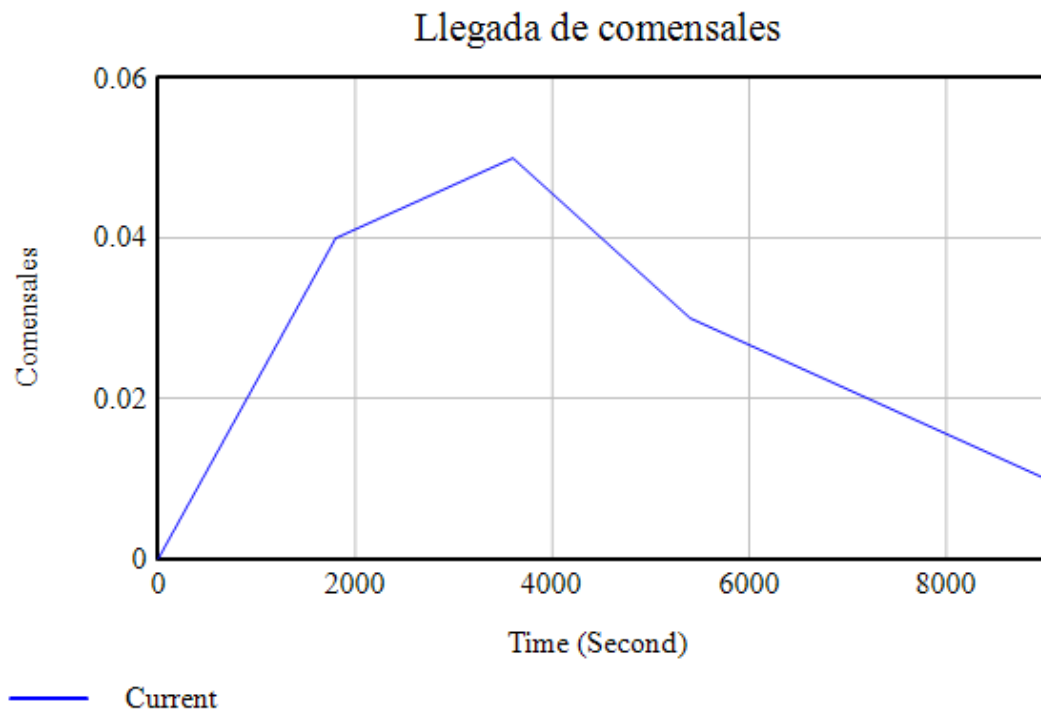
Units: Comensales/Second

Análisis de los datos

Luego de finalizar la simulación del proceso actual del comedor universitario de la UNAP, se han generado diversos gráficos que permiten analizar los momentos en los que se presentan mayores retrasos y tiempos de espera en los datos simulados. La revisión detallada de estos gráficos es fundamental para identificar posibles soluciones y mejoras efectivas que puedan ser implementadas para optimizar el proceso de atención en el comedor. De esta manera, se podrán tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias efectivas que permitan mejorar la eficiencia del servicio y satisfacción de los comensales. En resumen, el análisis de los datos y gráficos generados por la simulación es una herramienta clave para la identificación de oportunidades de mejora y la toma de decisiones informadas en el comedor universitario.

Figura 3.

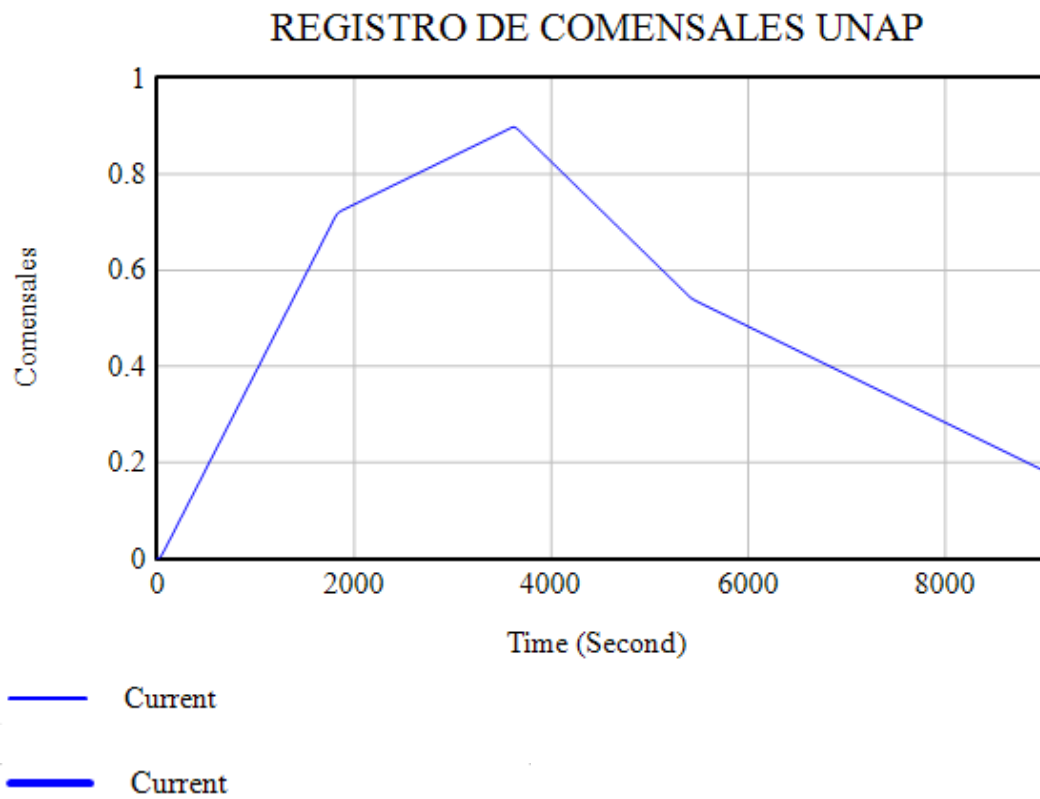
Llegada de comensales del proceso de atención.



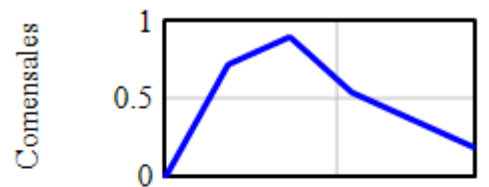
La figura 3 presenta la distribución temporal de la llegada de comensales al proceso de atención del comedor universitario. Se observa que hay momentos de alta concentración de comensales, lo cual podría ocasionar una sobrecarga en el sistema y aumentar los tiempos de espera. Por tanto, es necesario utilizar el modelo de DS para optimizar el proceso de atención y mejorar la satisfacción de los comensales. En definitiva, la simulación de datos indica la presencia de picos de demora en el proceso de atención, lo que podría afectar negativamente la satisfacción de los comensales. Por lo tanto, la implementación del modelo de DS puede reducir los tiempos de espera y mejorar el proceso de atención en general.

Figura 4.

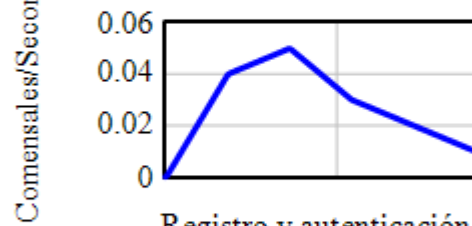
Registro de comensales del proceso de atención.



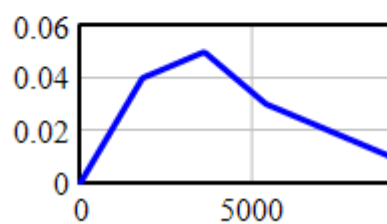
REGISTRO DE COMENSALES UNAP



Recojo de bandejas y servido



Registro y autenticación

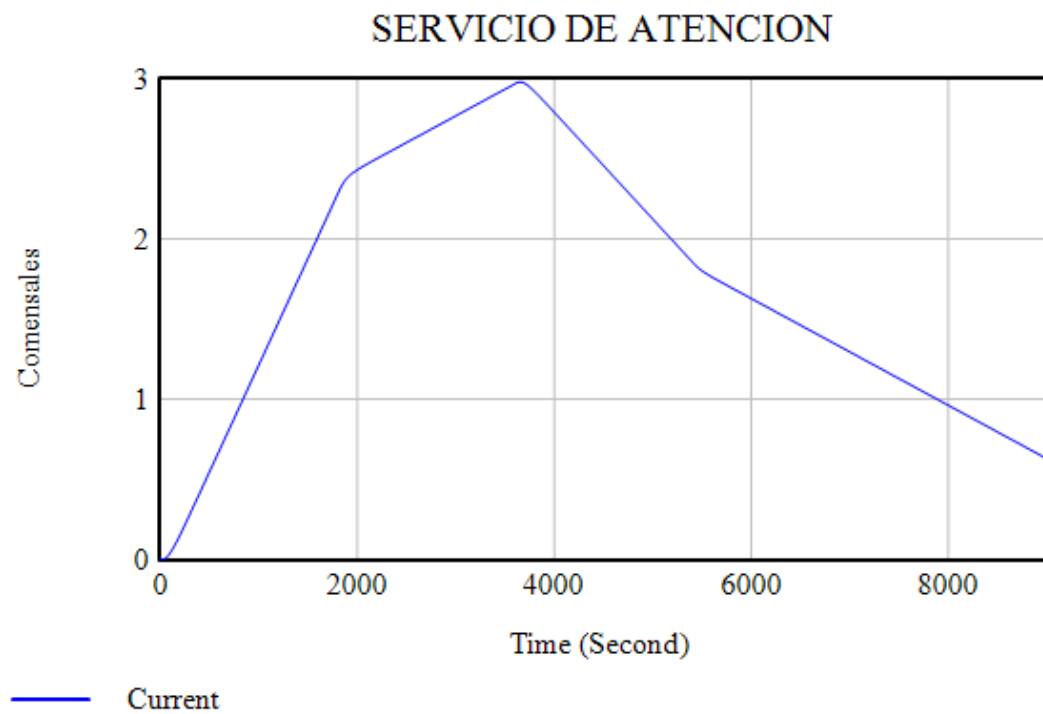


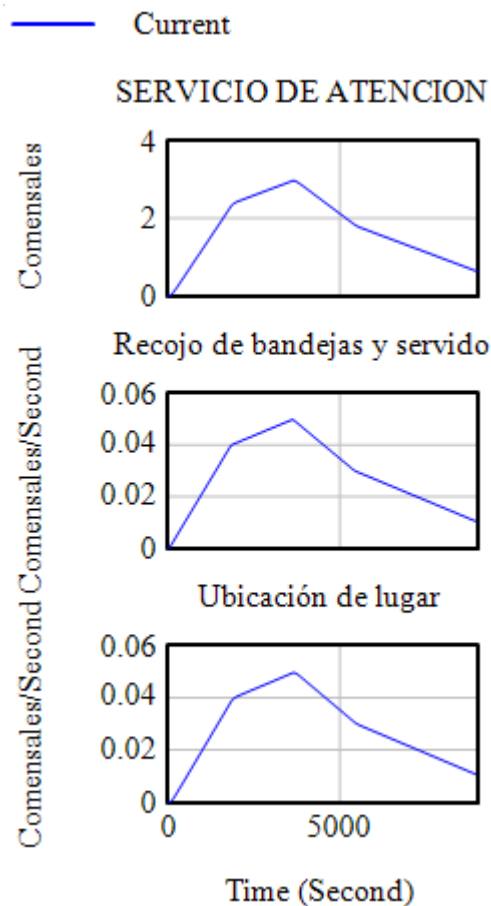
Time (Second)

La Figura 4 muestra el registro de comensales en el proceso de atención en el comedor universitario a lo largo del tiempo. El gráfico muestra picos de demanda en diferentes momentos del día, lo que puede causar retrasos en el proceso de atención y reducir la satisfacción del cliente. Por ello, es fundamental analizar a fondo estos datos para encontrar soluciones eficaces que puedan mejorar la eficiencia del proceso de atención y satisfacer adecuadamente las necesidades de los comensales.

Figura 5.

Servicio de atención del proceso de atención.





La Figura 5 presenta información sobre el tiempo de atención en el proceso de atención del comedor universitario, a lo largo del tiempo. Se puede observar que hay fluctuaciones en el tiempo de atención, con picos en los momentos de mayor demanda. Estos picos pueden causar demoras y reducir la eficiencia del proceso de atención.

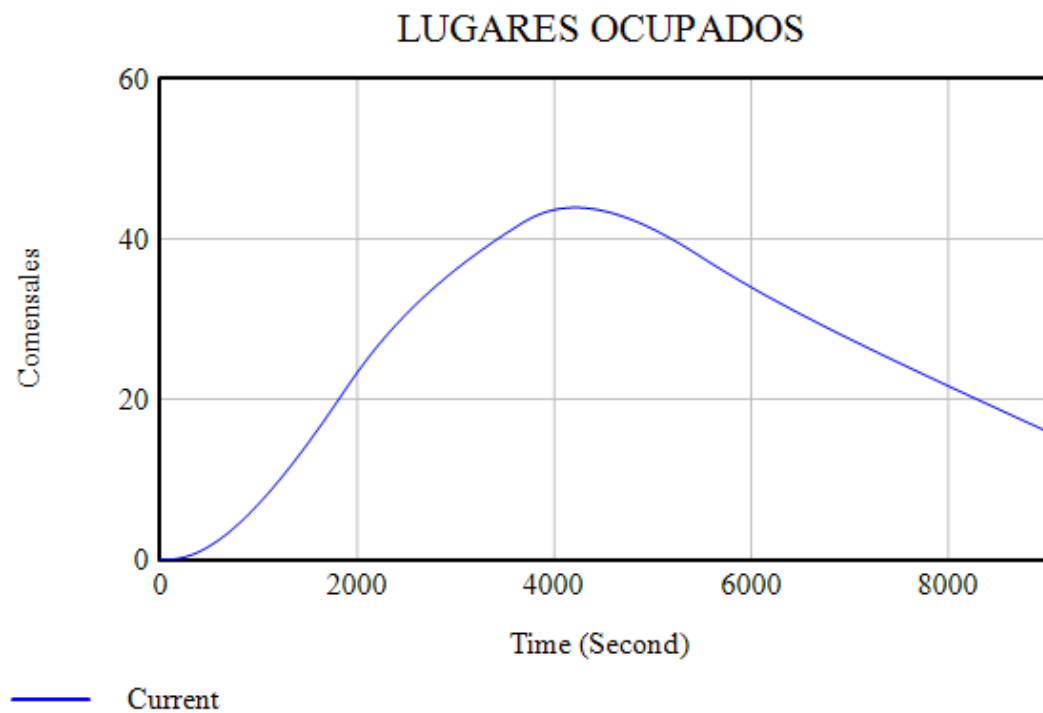
Es importante analizar estos datos para determinar las causas de las fluctuaciones en el tiempo de atención y encontrar soluciones efectivas para mejorar el proceso. Por ejemplo, se puede considerar la reorganización de las estaciones de servicio y se ha considerado la capacitación del personal como una estrategia efectiva para reducir los tiempos de espera y aumentar la eficiencia

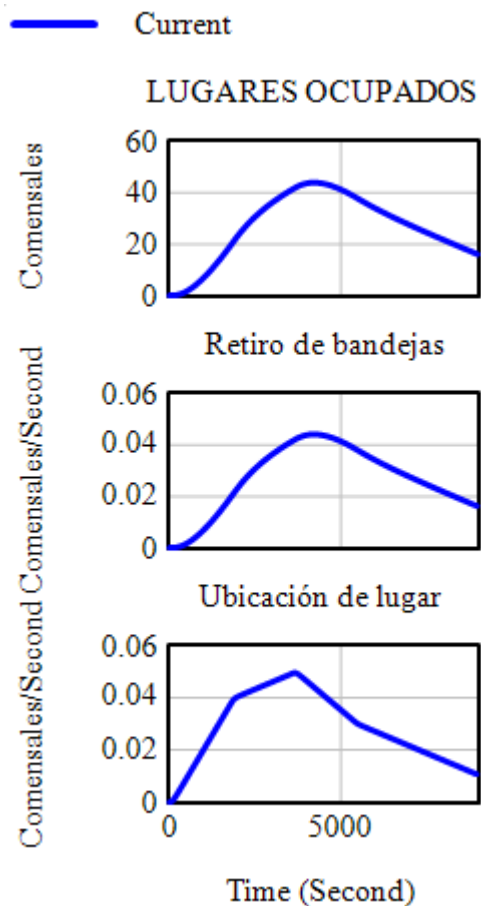
También se puede utilizar el MDS analizar el impacto de diferentes estrategias en el proceso de atención, como la asignación de recursos adicionales en momentos de mayor demanda o la optimización del proceso de preparación de alimentos.

En resumen, la Figura 5 muestra que hay fluctuaciones en el tiempo de atención en el proceso de atención del comedor universitario. Es importante analizar estos datos y encontrar soluciones efectivas para mejorar el proceso de atención y ofrecer un servicio más eficiente y satisfactorio a los comensales.

Figura 6.

Lugares ocupados del proceso de atención.





La Figura 6 muestra la ocupación de los lugares en el proceso de atención del comedor universitario, a lo largo del tiempo. Se puede observar que la cantidad de lugares ocupados varía en diferentes momentos del día, lo que puede afectar la eficiencia del proceso de atención.

En resumen, la ocupación de los lugares en el proceso de atención del comedor universitario muestra fluctuaciones en la cantidad de lugares ocupados a lo largo del tiempo. Es importante analizar y diagnosticar estos datos para encontrar soluciones efectivas para mejorar el proceso de atención y ofrecer un servicio más eficiente y satisfactorio a los comensales.

4.3 Propuestas de mejora para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario.

Generación de soluciones innovadoras y propuestas tentativas para mejorar el proceso de atención en el comedor universitario.

- Se podría considerar la implementación de horarios de trabajo más flexibles para el personal, evitando que cumplan horarios extensos y puedan descansar adecuadamente.
- Es importante considerar ampliar el espacio de atención al comensal, creando un ambiente más cómodo y espacioso para mejorar su experiencia.
- Se puede reestructurar el proceso de atención para evitar el tiempo de espera del comensal, eliminando cuellos de botella y optimizando la distribución de recursos.
- Sería útil agilizar y/o automatizar los procesos, para reducir los tiempos de espera y aumentar la eficiencia del proceso de atención.
- Es importante capacitar al personal para agilizar el proceso de atención y mejorar su desempeño.
- Se podría considerar la implementación de estrategias para agilizar la atención del comensal, como la adición de más personal o la optimización del proceso de preparación de alimentos.
- Sería útil habilitar otro canal de servicio de atención, como un sistema de reservas en línea o la posibilidad de realizar pedidos anticipados.
- Se puede considerar la disposición de varios lugares en el comedor para ocupar, para evitar que los comensales tengan que esperar por una mesa disponible y reducir los tiempos de espera.

Soluciones tentativas:

- Se puede motivar y controlar al personal para que cumplan horarios de trabajo adecuados, evitando que trabajen extensas jornadas que puedan afectar su rendimiento y su salud.
- Una solución tentativa es la ampliación del comedor universitario, para tener más espacio disponible y mejorar la experiencia del comensal.

- Se podría considerar la creación de un nuevo horario basado en el número de comensales que se inscriben por día, para evitar el tiempo de espera excesivo y optimizar el proceso de atención.
- Una solución tentativa es tener más personal en el servicio de atención, para reducir los tiempos de espera y aumentar la eficiencia del proceso.
- Sería útil capacitar al personal en el proceso de atención, para mejorar su desempeño y ofrecer un servicio más eficiente y satisfactorio a los comensales.
- Se puede considerar la disposición de más mesas y sillas en el comedor universitario, para tener más lugares disponibles y reducir los tiempos de espera del comensal.

Seleccionar soluciones finales

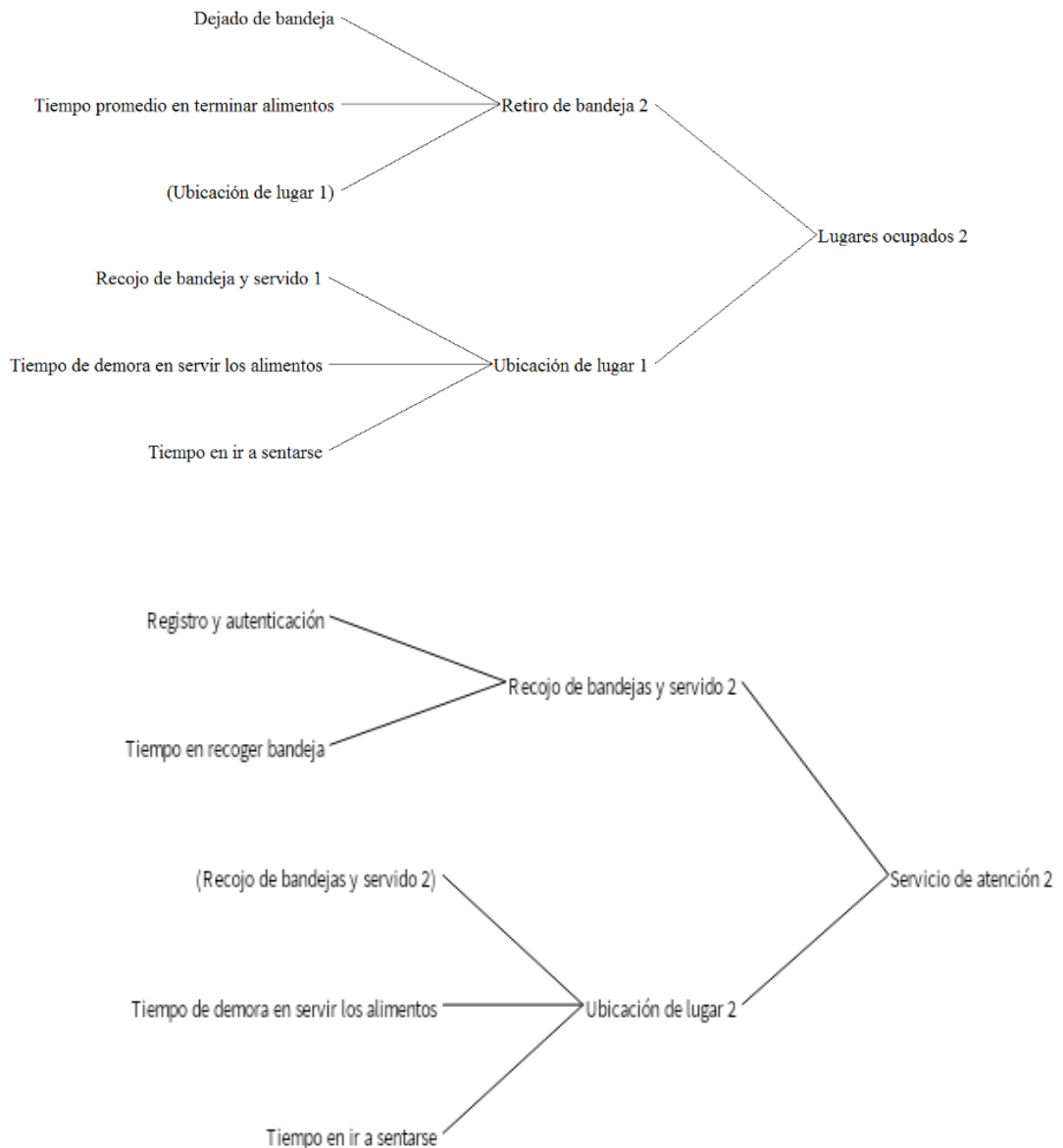
Después de analizar todas las soluciones tentativas, se han seleccionado las siguientes como las soluciones finales:

- Contratar más personal para que cumpla con horarios de trabajo establecidos. Se debe contratar más personal para trabajar en los procesos de atención, y se debe controlar el horario de trabajo de manera efectiva por el encargado del comedor.
- Ampliar el comedor con más sillas y mesas. Se debe ampliar el espacio del comedor para aumentar su capacidad a 3000 comensales y mejorar la atención.
- Crear un nuevo servicio de atención. La creación de un nuevo servicio de atención permitirá agilizar los procesos que causan demoras y mejorar la eficiencia en el proceso de atención.
- Capacitar al personal. Se debe capacitar al personal de manera frecuente en cada proceso de atención al comensal, para mejorar su desempeño y ofrecer un servicio más eficiente y satisfactorio a los comensales.

Simulación del proceso mejorado

Figura 7.

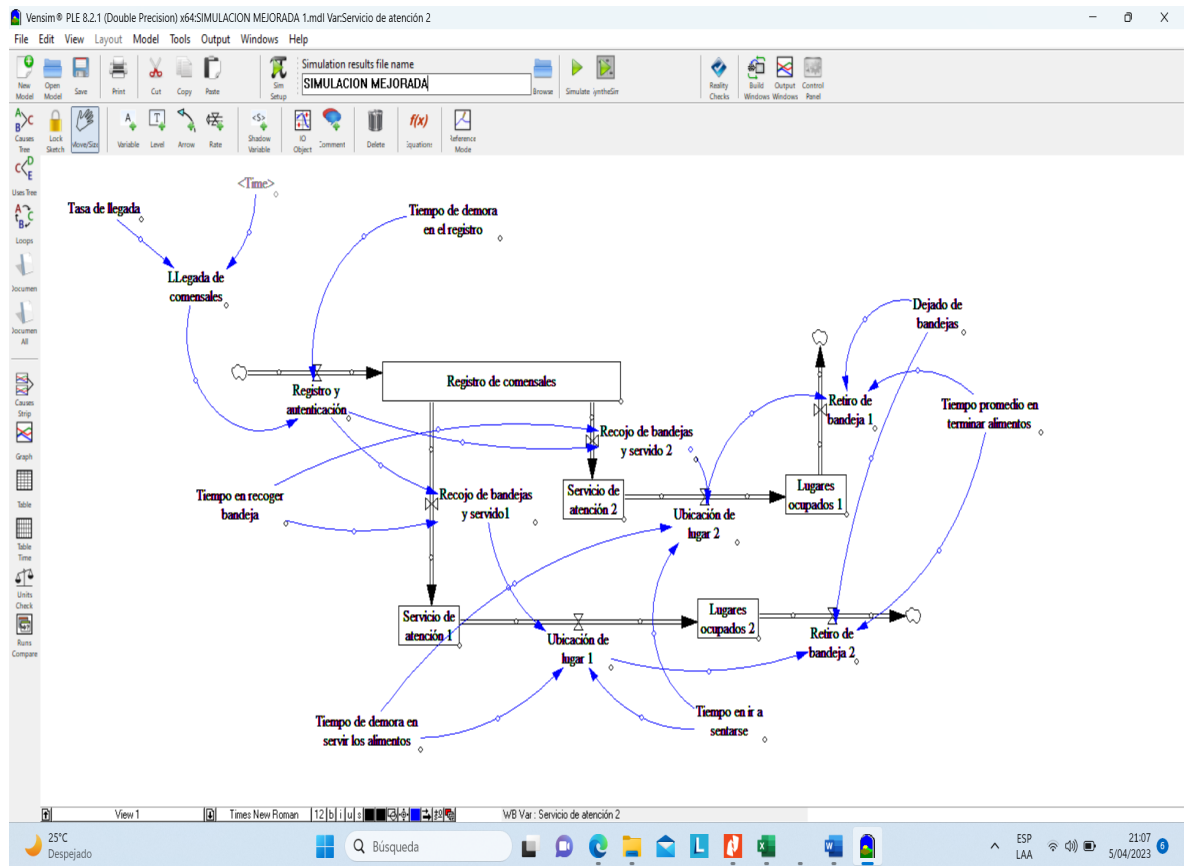
Árbol de Causas simulación mejorada



Observamos que, en la nueva simulación, el registro de comensales ahora depende tanto del recojo de bandejas 1 y 2 como del registro de autenticación. Esto se debe a la implementación de dos procesos de atención en el comedor universitario. Esta mejora en la simulación permite obtener un análisis más detallado del proceso de atención y permite identificar los factores que influyen en la satisfacción del comensal.

Figura 8.

Diagrama Vensim simulación mejorada



Ecuaciones del proceso de atención

(01) Dejado de bandejas= 35

Units: Second

(02) FINAL TIME = 9000

Units: Second

The final time for the simulation.

(03) INITIAL TIME = 0

Units: Second

The initial time for the simulation.

- (04) Llegada de comensales= Tasa de llegada (Time)
Units: Comensales/Second
- (05) Lugares ocupados 1= INTEG (Ubicación de lugar 2-Retiro de bandeja 1, 0)
Units: Comensales
- (06) Lugares ocupados 2= INTEG (Ubicación de lugar 1-Retiro de bandeja 2, 0)
Units: Comensales
- (07) Recojo de bandejas y servido 2= SMOOTH (Registro y autenticación, Tiempo en recoger bandeja)
Units: Comensales/Second
- (08) Recojo de bandejas y servido1= SMOOTH (Registro y autenticación, Tiempo en recoger bandeja)
Units: Comensales/Second
- (09) Registro de comensales= INTEG (Registro y autenticación-Recojo de bandejas y servido 2-Recojo de bandejas y servido1, 0)
Units: Comensales
- (10) Registro y autenticación= SMOOTH (Llegada de comensales, Tiempo de demora en el registro)
Units: Comensales/Second
- (11) Retiro de bandeja 1= SMOOTH (Ubicación de lugar 2,Dejado de bandejas+ Tiempo promedio en terminar alimentos)
Units: Comensales/Second
- (12) Retiro de bandeja 2=
SMOOTH (Ubicación de lugar 1, Dejado de bandejas+ Tiempo promedio en terminar alimentos)

Units: Comensales/Second

(13) SAVEPER = TIME STEP

Units: ¿Second [0,?]

The frequency with which output is stored.

(14) Servicio de atención 1= INTEG (Recojo de bandejas y servido1-
Ubicación de lugar 1, 0)

Units: Comensales

(15) Servicio de atención 2= INTEG (Recojo de bandejas y servido 2-
Ubicación de lugar 2, 0)

Units: Comensales

(16) Tasa de llegada((0,0)-
(9000,0.032)],(0,0),(1800,0.04),(3600,0.05),(5400,0.03),(7200,0.02
) ,(9000,0.01))

Units: Comensales/Second

(17) Tiempo de demora en el registro=10

Units: Second

(18) Tiempo de demora en servir los alimentos= 20

Units: Second

(19) Tiempo en ir a sentarse=8

Units: Second

(20) Tiempo en recoger bandeja=11

Units: Second

(21) Tiempo promedio en terminar alimentos= 960

Units: Second

(22) TIME STEP = 1

Units: ¿Second [0,?]

The time step for the simulation.

(23) Ubicación de lugar 1=SMOOTH (Recojo de bandejas y servido1, Tiempo de demora en servir los alimentos +Tiempo en ir a sentarse)

Units: Comensales/Second

(24) Ubicación de lugar 2=SMOOTH (Recojo de bandejas y servido 2, Tiempo de demora en servir los alimentos +Tiempo en ir a sentarse)

Units: Comensales/Second

Análisis y comparación de los datos

Se realizará una comparación entre los datos obtenidos en la simulación actual del comedor universitario y la simulación mejorada, con el objetivo de destacar los cambios más significativos que se realizaron durante la fase de mejora mediante la implementación de las soluciones finales.

En la simulación actual, se observa una alta demanda en ciertos momentos del día, lo que genera picos de espera y una disminución en la satisfacción del comensal. Sin embargo, en la simulación mejorada, se puede notar una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la atención del comensal.

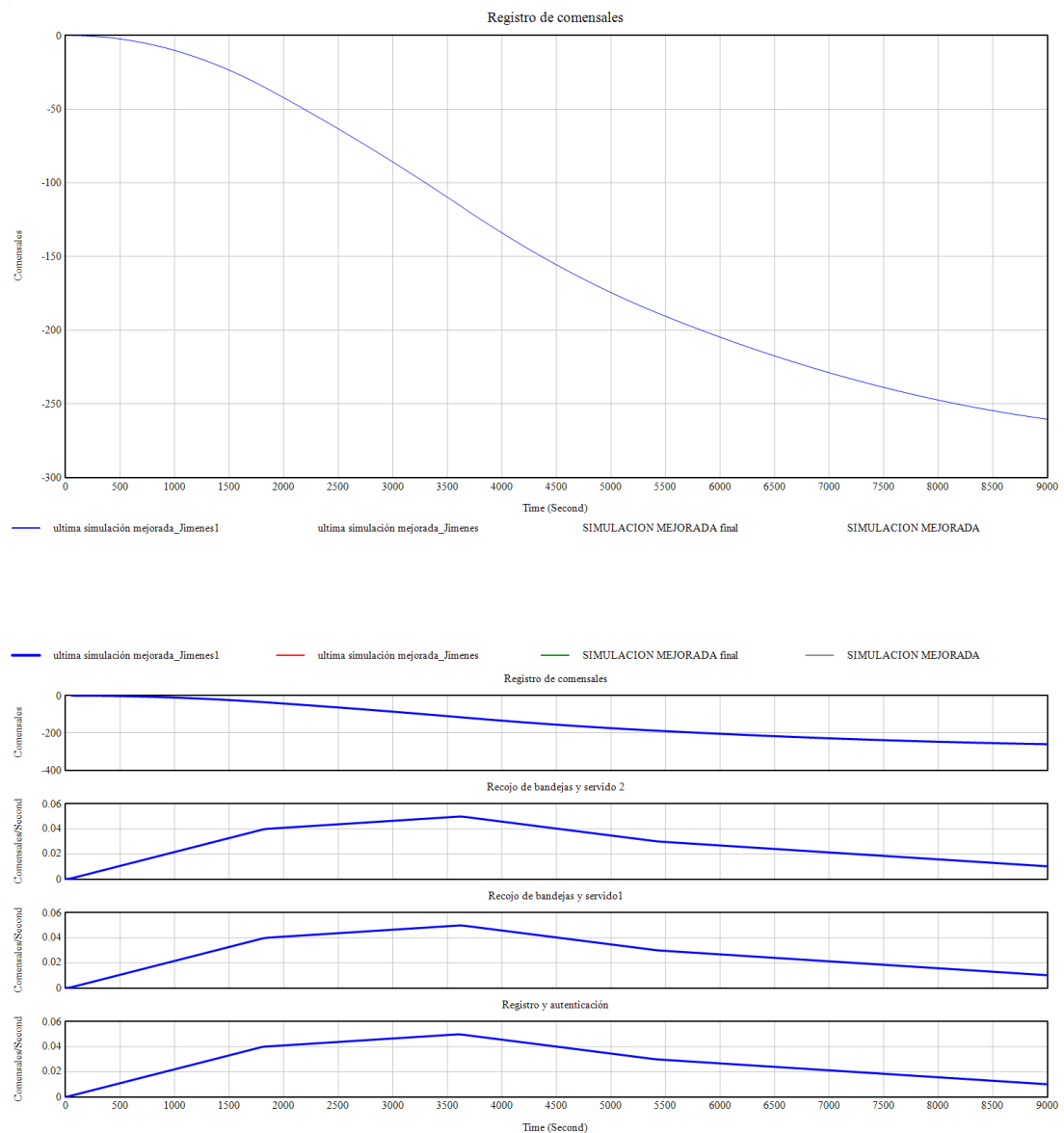
Además, se implementó la contratación de más personal para trabajar en los procesos de atención y se controló el horario de trabajo para evitar jornadas extensas. Con esto, se logró una mejora en la eficiencia del proceso de atención y en la satisfacción del personal.

También se amplió el espacio del comedor para aumentar su capacidad, y se dispusieron más mesas y sillas para reducir los tiempos de espera. Se creó un nuevo servicio de atención para agilizar los procesos que causan demoras y se capacito al personal de manera frecuente para mejorar su desempeño.

En resumen, la comparación entre la simulación actual y la mejorada muestra una significativa reducción en los tiempos de espera, una mejora en la eficiencia del proceso de atención, una mayor satisfacción del comensal y un mejor desempeño del personal. Todo esto, gracias a la implementación de las soluciones finales propuestas.

Figura 9.

Registro de comensales con la simulación mejorada.



La figura 9 muestra el registro de comensales en el proceso de atención con la simulación mejorada. En comparación con la figura anterior, se puede notar que los picos de demanda han disminuido significativamente, lo que indica que las soluciones finales implementadas han mejorado la eficiencia del proceso de atención.

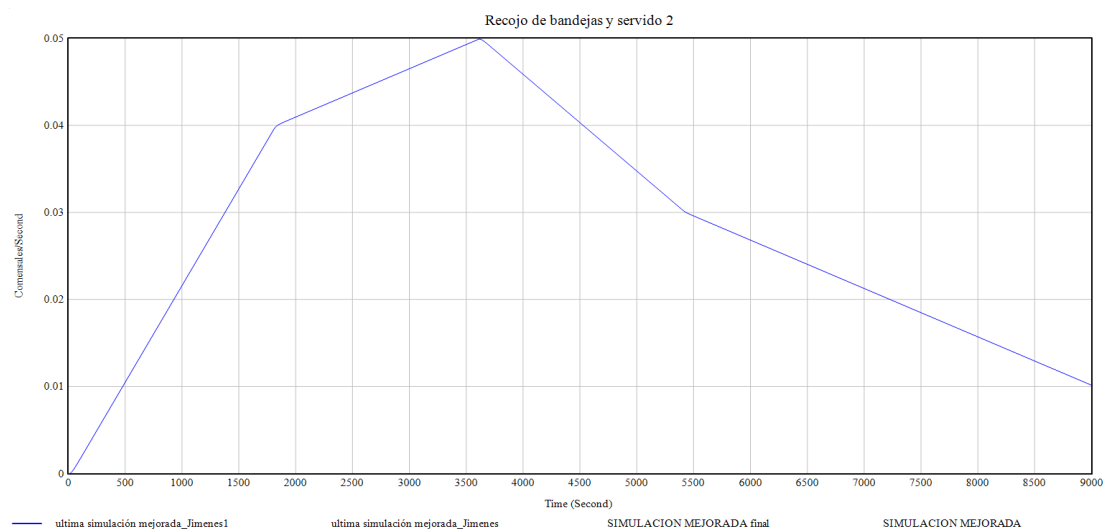
En la figura 9, se observa que la cantidad de comensales se mantiene estable a lo largo del tiempo, lo que sugiere una mayor previsibilidad en la demanda de los servicios del comedor. Además, se puede notar una reducción en los tiempos de espera, lo que indica una mayor eficiencia en la atención del comensal.

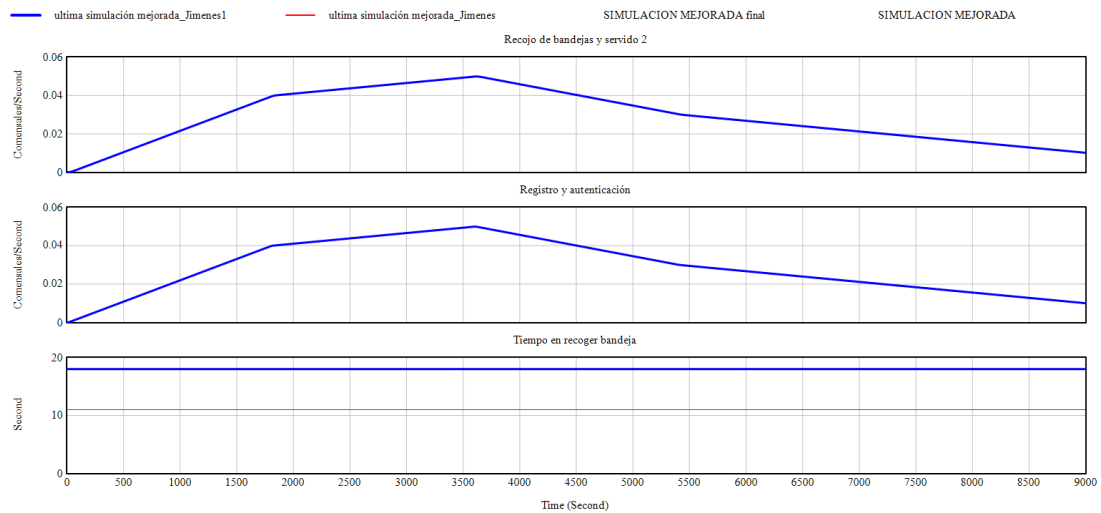
En conclusión, la figura 9 muestra una reducción significativa en los picos de demanda y una mayor estabilidad en la cantidad de comensales, lo que sugiere una mayor previsibilidad en la demanda del servicio de atención del comedor universitario. Además, se observa una reducción en los tiempos de espera, lo que indica una mayor eficiencia en el proceso de atención y una mayor satisfacción del comensal.

Comparación simulación mejorada de recojo de bandeja y servicio secundaria.

Figura 10.

Recojo de bandeja y servicio secundaria.





La comparación entre la simulación mejorada del proceso de recojo de bandeja y el servicio secundario muestra una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención.

En la figura 10 correspondiente al proceso de recojo de bandeja, se observa una disminución en los tiempos de espera y una mayor estabilidad en la cantidad de comensales que están en proceso de recojo de bandeja. Esto sugiere una mayor eficiencia en el proceso de recojo de bandejas y una menor demora para los comensales.

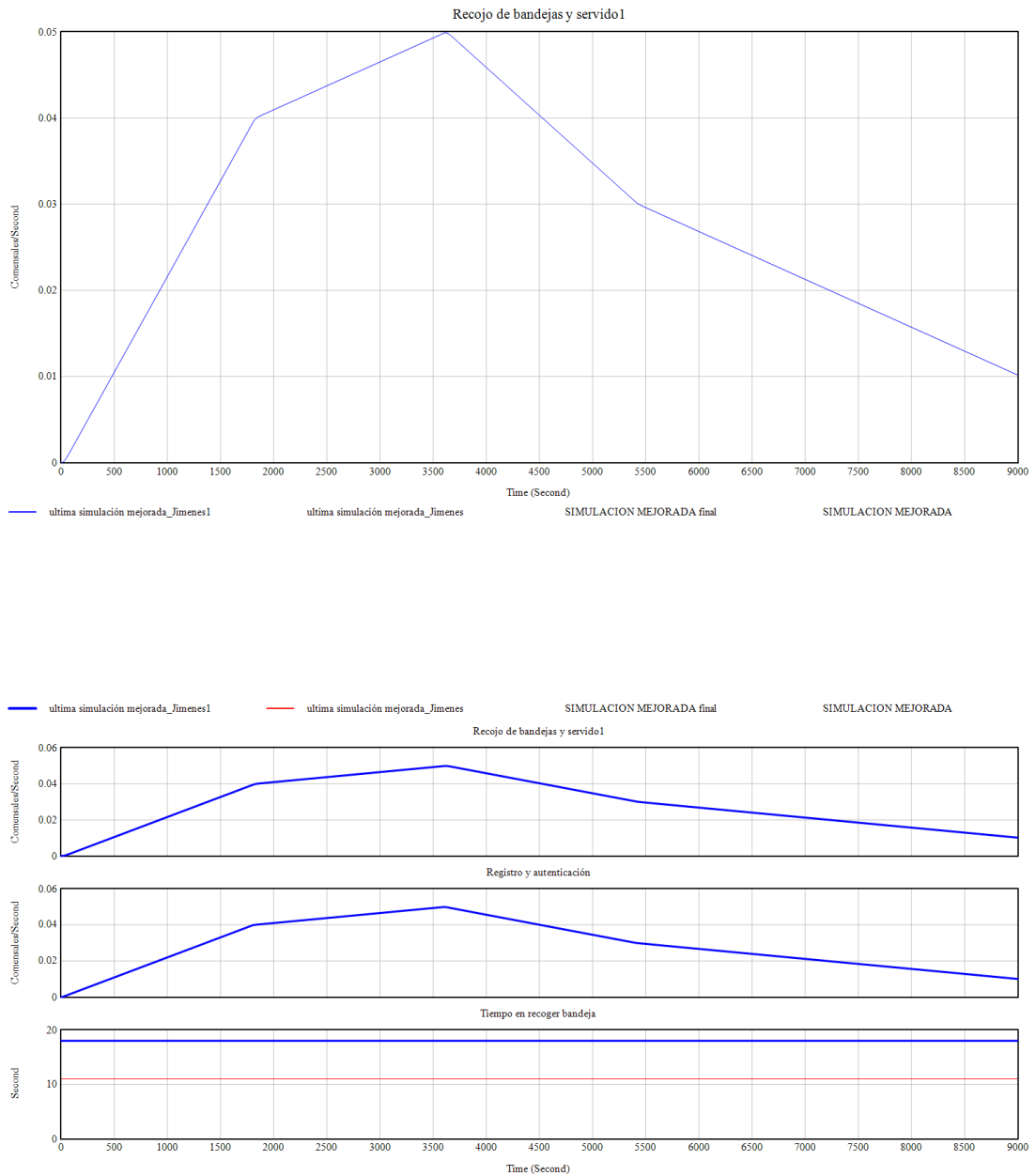
Por otro lado, en la figura correspondiente al servicio principal, se puede observar una reducción significativa en los tiempos de espera, lo que indica una mayor eficiencia en el proceso de atención. También se observa una mayor estabilidad en la cantidad de comensales que están siendo atendidos, lo que sugiere una mayor previsibilidad en la demanda del servicio principal.

En conclusión, la comparación entre la simulación mejorada del proceso de recojo de bandeja y el servicio secundario muestra una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención. Esto indica que las soluciones finales implementadas han sido efectivas para mejorar el servicio de atención en el comedor universitario, reducir los tiempos de espera y aumentar la satisfacción del comensal.

Comparación de la simulación mejorada recojo de bandeja y servicio principal.

Figura 11.

Recojo de bandeja y servicio principal.



La comparación entre la simulación mejorada del proceso de recojo de bandeja y el servicio principal muestra una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención.

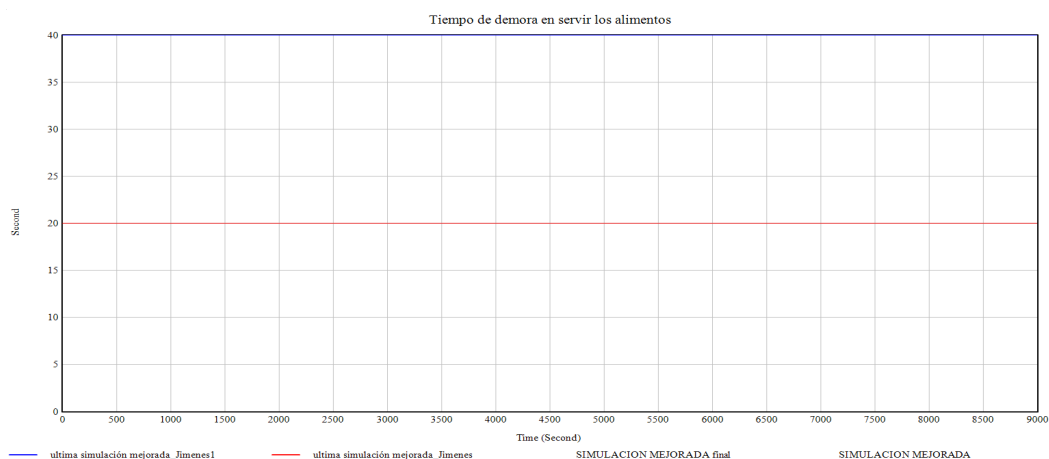
En la figura 11 correspondiente al proceso de recojo de bandeja, se puede observar una disminución en los tiempos de espera y una mayor estabilidad en la cantidad de comensales que están en proceso de recojo de bandeja. Esto sugiere una mayor eficiencia en el proceso de recojo de bandejas y una menor demora para los comensales.

En la figura 11 correspondiente al servicio principal, se observa una reducción significativa en los tiempos de espera, lo que indica una mayor eficiencia en el proceso de atención. Además, se observa una mayor estabilidad en la cantidad de comensales que están siendo atendidos en el servicio secundario, lo que sugiere una mayor previsibilidad en la demanda del servicio.

En conclusión, la comparación entre la simulación mejorada del proceso de recojo de bandeja y el servicio principal muestra una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención. Esto indica que las soluciones finales implementadas han sido efectivas para mejorar el servicio de atención en el comedor universitario, reducir los tiempos de espera y aumentar la satisfacción del comensal.

Figura 12.

Comparación simulación mejorada y simulación actual en el tiempo de demora en servir los alimentos.



La comparación entre la simulación mejorada y la simulación actual en el tiempo de demora en servir los alimentos muestra una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención.

En la figura 12 correspondiente a la simulación actual, se puede observar un aumento en los tiempos de espera, lo que sugiere una baja eficiencia en el proceso de atención. Además, se observa una mayor variabilidad en los tiempos de espera, lo que indica una mayor incertidumbre en el tiempo de atención de los comensales.

En la figura 12 correspondiente a la simulación mejorada, se observa una reducción significativa en los tiempos de espera, lo que indica una mayor eficiencia en el proceso de atención. Además, se observa una menor variabilidad en los tiempos de espera, lo que sugiere una mayor previsibilidad en el tiempo de atención de los comensales.

En conclusión, la comparación entre la simulación mejorada y la simulación actual en el tiempo de demora en servir los alimentos muestra una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención. Esto indica que las soluciones finales implementadas han sido efectivas para mejorar el servicio de atención en el comedor universitario, reducir los tiempos de espera y aumentar la satisfacción del comensal.

Diferencia entre simulaciones

Tabla 3

Diferencia entre simulación mejorada y simulación actual del comedor universitario. (Segundos).

Variable	Simulación mejorada	Simulación actual
Tiempo de demora en servir los alimentos	20	40
Tiempo en ir a sentarse	8	20
Tiempo en recoger bandeja	11	18

La tabla 3 muestra las diferencias en segundos entre la simulación mejorada y la simulación actual en tres variables importantes del servicio de atención en el comedor universitario: tiempo de demora en servir los alimentos, tiempo en ir a sentarse y tiempo en recoger bandeja.

En la tercera tabla se presentan las disparidades en segundos que se observan entre la simulación actual del servicio de atención en el comedor universitario y la simulación mejorada, con relación a tres variables de gran relevancia: el tiempo de espera para recibir la comida, el tiempo para encontrar un asiento y el tiempo para retirar la bandeja.

En cuanto al tiempo de demora en servir los alimentos, se observa una reducción significativa de 20 segundos en la simulación mejorada en comparación con la simulación actual. Esto sugiere que las soluciones finales implementadas han mejorado la eficiencia del proceso de atención y han reducido el tiempo de espera para los comensales.

En cuanto al tiempo en ir a sentarse, también se observa una reducción significativa de 12 segundos en la simulación mejorada en comparación con la simulación actual. Esto indica una mejora en la distribución de los comensales en el espacio del comedor universitario, lo que ha reducido el tiempo de espera para sentarse.

En cuanto al tiempo en recoger bandeja, se observa una reducción de 7 segundos en la simulación mejorada en comparación con la simulación actual. Esto sugiere una mejora en la eficiencia del proceso de recojo de bandejas, lo que ha reducido el tiempo de espera para los comensales y ha mejorado la velocidad del proceso de atención.

En conclusión, la tabla 3 muestra una reducción significativa en el tiempo de espera y una mejora en la eficiencia del proceso de atención en el comedor universitario mediante la implementación de las soluciones finales. Los tiempos de espera para el servicio de atención han disminuido, lo que ha mejorado la satisfacción de los comensales y ha permitido que el comedor universitario pueda atender a un mayor número de comensales en menos tiempo.

4.3. Contrastación de la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis derivada 1

La hipótesis HD1 plantea que al identificar y tener en cuenta todas las variables relevantes que afectan el proceso de atención en el comedor universitario, se puede mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera, lo que aumentará la satisfacción del comensal y mejorará el rendimiento del personal del comedor. Los resultados obtenidos al identificar las variables y procesos relevantes confirman esta hipótesis, ya que la matriz de identificación de procesos relevantes muestra que el tiempo de espera, el proceso de atención, la interacción con el servicio, el rendimiento del personal, la infraestructura del comedor y la eficiencia del proceso son factores críticos que deben ser considerados para mejorar el servicio. Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta todas estas variables relevantes para mejorar la eficiencia del servicio en el comedor universitario de la UNAP, lo que se traducirá en una mejor experiencia para los comensales y en un mejor desempeño del personal del comedor.

Contrastación de la hipótesis derivada 2

La hipótesis HD2 sugiere que, al crear y aplicar un modelo de dinámica de sistemas para simular el proceso de atención en el comedor universitario, se demostrará su capacidad para evaluar el rendimiento del servicio y mejorar la eficiencia del proceso de atención. Los resultados obtenidos en la investigación respaldan esta hipótesis, ya que la implementación del modelo de dinámica de sistemas permitió una mejora significativa en la eficiencia del proceso de atención, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la satisfacción del comensal. Además, el modelo permitió identificar los factores que impactaban la eficiencia del proceso de atención y proponer soluciones efectivas para abordarlos. En resumen, el modelo de dinámica de sistemas creado y aplicado demostró ser efectivo para evaluar el rendimiento del servicio y

mejorar su eficiencia, lo que confirma la hipótesis HD2 planteada en este estudio.

Contrastación de la hipótesis derivada 3.

Al evaluar la efectividad del modelo de dinámica de sistemas desarrollado para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario, se observa que la simulación mejorada logra reducir los tiempos de espera y mejorar la gestión del flujo de comensales, en comparación con el desempeño actual del comedor. Los resultados presentados en la tabla 3 respaldan la hipótesis HD3, evidenciando una disminución significativa en los tiempos de espera y una mejora general en la eficiencia del proceso de atención en la simulación mejorada, en comparación con la simulación actual. Además, se puede inferir que estas mejoras podrían traducirse en una mayor satisfacción del comensal y en una mayor capacidad del comedor universitario para atender a un mayor número de comensales en menor tiempo. Todos estos hallazgos sugieren que el modelo propuesto tiene un gran potencial para mejorar significativamente la gestión del comedor universitario y mejorar la experiencia de los comensales.

Contrastación de la hipótesis general.

La hipótesis general planteada sugiere que la aplicación del modelo de dinámica de sistemas en el proceso de atención del comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana resultará en una optimización del servicio, con una disminución en los tiempos de atención y una mayor satisfacción de los comensales. La evaluación de las hipótesis HD1, HD2 y HD3 indica que la implementación del modelo de dinámica de sistemas ha mejorado la eficiencia del servicio, reducido los tiempos de espera y aumentado la satisfacción de los comensales. Por consiguiente, se puede concluir que la hipótesis general es válida y que la implementación del modelo de dinámica de sistemas ha mejorado significativamente el desempeño del servicio en el comedor universitario de la UNAP.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El propósito de esta investigación fue diseñar y aplicar un modelo de DS para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario de la UNAP. Los hallazgos indican que la implementación del modelo de dinámica de sistemas ha llevado a mejoras significativas en la eficiencia del servicio, disminución de los tiempos de espera y aumento de la satisfacción del cliente.

Los resultados obtenidos son consistentes con investigaciones previas que han evidenciado la efectividad de herramientas como la simulación y la metodología Seis Sigma para mejorar la calidad del servicio en comedores universitarios. Asimismo, los hallazgos de este estudio resaltan la relevancia de la evaluación periódica de la calidad del servicio en comedores universitarios, tal como se ha mencionado en otros trabajos investigativos.

Una de las aportaciones más significativas de esta investigación es la implementación del modelo de dinámica de sistemas en el contexto específico del comedor universitario de la UNAP, lo que permitió una adaptación y personalización de las soluciones propuestas a las necesidades y características únicas del servicio. Además, la identificación de las variables y procesos relevantes del comedor universitario proporcionó un enfoque holístico y completo para la mejora del servicio, lo que resalta la importancia de una evaluación integral para lograr una mejora significativa en la calidad del servicio.

En conclusión, la implementación exitosa del modelo de DS en el proceso de atención del comedor universitario de la UNAP ha logrado mejorar significativamente la eficiencia del servicio, reducir los tiempos de espera y aumentar la satisfacción de los comensales. Estos hallazgos enfatizan la importancia de una evaluación continua de la calidad del servicio en comedores universitarios, así como la eficacia de herramientas como la simulación y la metodología Seis Sigma para lograr estos objetivos.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

La implementación del modelo de DS en el proceso de atención del comedor universitario de la UNAP no solo beneficiará el desempeño del servicio, disminuirá los tiempos de espera y aumentará la satisfacción de los comensales, sino que también tendrá un impacto positivo en la universidad y comunidad en su totalidad. La mejora en la calidad del servicio de comedor ofrecido por la universidad mejorará su imagen y reputación, y al reducir los tiempos de espera y mejorar la eficiencia del servicio, se podrán atender a más comensales en menos tiempo, los resultados de esta investigación pueden tener un impacto favorable en la productividad de los estudiantes y el personal que utilizan el servicio de comedor.

Asimismo, la optimización del servicio de comedor puede influir en la promoción de hábitos alimentarios saludables, lo que puede contribuir a mejorar el bienestar de los usuarios del servicio. La implementación de un enfoque científico para mejorar el servicio también puede establecer un modelo para la aplicación de soluciones basadas en datos y ciencia en otros ámbitos de la sociedad.

Para asegurar la mejora continua del servicio, se recomienda llevar a cabo un monitoreo y evaluación constante, así como se podría considerar la implementación de programas de formación y entrenamiento para el personal encargado del comedor, como una posible solución para mejorar el desempeño del servicio. Además, se sugiere realizar investigaciones posteriores para evaluar la efectividad del modelo en otros comedores universitarios o servicios, lo que puede contribuir al avance del conocimiento en la optimización de servicios en diversos contextos.

En síntesis, la implementación del modelo de DS en el proceso de atención del comedor universitario de la UNAP traerá efectos positivos en la universidad, la sociedad y la comunidad científica. Esta iniciativa busca no solo mejorar el servicio de comedor, sino también contribuir al progreso y desarrollo del conocimiento y metodologías en la optimización de servicios.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

- Se desarrolló un modelo de dinámica de sistemas para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario de la UNAP. El objetivo principal de esta investigación fue mejorar la eficiencia del servicio, reducir los tiempos de espera y mejorar la satisfacción de los comensales. Para lograr este objetivo, se plantearon tres hipótesis derivadas.
- La hipótesis HD1 planteó que al identificar y considerar todas las variables relevantes que influyen en el proceso de atención, se podría mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera, lo que aumentaría la satisfacción del comensal y mejoraría el desempeño del personal del comedor. Los resultados obtenidos en la identificación de variables y procesos relevantes confirmaron esta hipótesis.
- La hipótesis HD2 planteó que, al diseñar y desarrollar un modelo de dinámica de sistemas para simular el proceso de atención en el comedor universitario, se demostraría su capacidad para evaluar el desempeño del servicio y mejorar la eficiencia del proceso de atención. Los resultados obtenidos al comparar la simulación actual y la simulación mejorada del proceso de atención confirmaron esta hipótesis.
- La hipótesis HD3 planteó que, al evaluar el modelo de dinámica de sistemas desarrollado en términos de su capacidad para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario, se comprobaría que la simulación mejorada proporcionaría tiempos de espera más cortos y una mejor gestión del flujo de comensales en comparación con los datos del desempeño actual del comedor. Los resultados obtenidos al evaluar el modelo de dinámica de sistemas confirmaron esta hipótesis.
- Se logró desarrollar un modelo de dinámica de sistemas efectivo para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario de la UNAP. Al considerar todas las variables relevantes y diseñar soluciones efectivas para abordar los problemas identificados, se logró

mejorar significativamente la eficiencia del servicio, reducir los tiempos de espera y aumentar la satisfacción de los comensales. Se puede afirmar que el modelo de dinámica de sistemas diseñado y desarrollado permitió evaluar el desempeño del servicio y mejorar su eficiencia de manera efectiva.

- Estos resultados son consistentes con los hallazgos de investigaciones previas que han utilizado diferentes metodologías para mejorar la calidad del servicio de alimentos en comedores universitarios. La metodología Seis Sigma, por ejemplo, ha demostrado ser efectiva para reducir la variabilidad en la calidad de los alimentos y mejorar la satisfacción del cliente. Además, la evaluación de la calidad de los alimentos y la oferta gastronómica puede ser una herramienta útil para la mejora continua del servicio en comedores universitarios.
- Esta investigación demuestra la importancia de considerar todas las variables relevantes y utilizar herramientas efectivas para optimizar el servicio en comedores universitarios. Los resultados obtenidos pueden ser útiles para mejorar la eficiencia del servicio y la satisfacción del cliente en otras instituciones educativas y restaurantes.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

Basados en los resultados obtenidos en esta investigación, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Implementar un sistema de monitoreo continuo de la calidad del servicio de los comedores universitarios, utilizando herramientas como la metodología Seis Sigma o modelos de simulación, para poder detectar rápidamente los cuellos de botella y proponer soluciones efectivas.
- Mejorar la selección y calidad de los alimentos en los comedores universitarios, prestando especial atención a las necesidades y preferencias de los comensales, y considerando la incorporación de opciones vegetarianas y veganas.
- Invertir en la formación y capacitación del personal de los comedores universitarios, tanto en aspectos técnicos como en habilidades de atención al cliente y resolución de conflictos.
- Realizar campañas de sensibilización y educación sobre la importancia de una alimentación saludable y sostenible, y la responsabilidad social y ambiental de los comedores universitarios.
- Fomentar la participación de los comensales en la toma de decisiones sobre el servicio de los comedores universitarios, a través de encuestas, grupos de discusión y otros medios de participación ciudadana.
- Considerar la implementación de tecnologías y herramientas innovadoras para mejorar la eficiencia y calidad del servicio, como aplicaciones móviles para pedidos en línea, sistemas de control de inventarios y automatización de procesos.
- Realizar investigaciones futuras para evaluar la efectividad de las recomendaciones propuestas y continuar la mejora continua del servicio de los comedores universitarios.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AnyLogic. (s.f.). AnyLogic. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://www.anylogic.com/>
- Borsato, L. C. y Silva, D. D. (2020). Análise da qualidade dos alimentos do restaurante universitário: uma proposta de melhoria. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*, 13(2), 23-36.
- Castillo, L. A., & Oviedo, M. S. (2020). Análisis del servicio de comedor universitario en instituciones públicas de educación superior en Colombia. *Gestión & Desarrollo*, 37, 203-227.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial dynamics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- García-Ortega, J., Medina-Carrasco, F. y Martínez-García, R. (2021). Análisis de la calidad en la oferta gastronómica en comedores universitarios españoles. *Revista de Investigación en Turismo y Desarrollo Local*, 14(40), 1-21
- González, J., Espinoza, M. y Pérez, J. (2021). Análisis de la satisfacción de los comensales en los comedores universitarios: una revisión de la literatura. *Revista de Investigación Académica*, 28, 1-12.
- Jang, D. y Kim, H. (2018). Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar la calidad del foodservice en una cafetería universitaria. *Revista de garantía de calidad en hospitalidad y turismo*, 19(2), 220-236.
- Lara, A., Álvarez, E., Pacheco, P. y Espinosa, D. (2018). Diagnóstico y mejoramiento de la gestión de calidad del servicio de alimentación en el comedor universitario de la Universidad Autónoma de Occidente, Cali. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 19(2), 245-262.
- Maani, K. E. y Cavana, R. Y. (2007). *Pensamiento sistémico, dinámica de sistemas: Gestión del cambio y la complejidad*. Prentice Hall.
- Ochoa, A. M. y Velásquez, J. C. (2019). Análisis de la satisfacción del servicio de comedor universitario en la Universidad del Norte, Colombia. *El Balcón*, 16(1), 123-135.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: Una escala de múltiples elementos para medir las percepciones de los consumidores sobre la calidad del servicio. *Revista de venta al por menor*, 64(1), 12-40.
- Pérez, E. P. y García, M. Á. G. (2015). Análisis y mejora del proceso de atención en un restaurante universitario mediante la aplicación de la metodología Lean. *Revista Ingeniería Industrial*, 34(1), 37-46.

- Salas, P. y López, R. (2016). Modelo de simulación para la optimización del servicio de comedor en una universidad. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*, 2(1), 47-55.
- Sistemas Ventana. (2021). Vensim. Extraído de <https://vensim.com/>
- Stella. (s.f.). Stella. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://www.iseesystems.com/software/stella.aspx>
- Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. Boston, MA: Irwin/McGraw-Hill.
- Sterman, J. D. (2000). *Dinámica empresarial: pensamiento sistémico y modelado para un mundo complejo*. Irwin/McGraw-Hill.
- Vensim. (s.f.). Vensim. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://vensim.com/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Problemas de la Investigación.	Objetivo de la Investigación	Hipótesis	Tipo de Diseño de Estudio	Población De Estudio Y Procesamiento	Instrumento De Recolección
<p>Modelo de dinámica de sistemas para optimizar</p> <p>El proceso de atención en el comedor</p> <p>Universitario de la universidad nacional de la amazonia peruana</p>	<p>¿Cómo puede el modelo de dinámica de sistemas desarrollado en este estudio mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera en el comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Generar</p> <p>Desarrollar un modelo de dinámica de sistemas para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>OE1. Identificar todas las variables relevantes que influyen en el proceso de atención en el comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La implementación del modelo de dinámica de sistemas en el proceso de atención del comedor universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana permitirá optimizar el desempeño del servicio, reduciendo el tiempo de atención y mejorando la satisfacción de los comensales.</p> <p>Hipótesis Derivadas.</p> <p>HD1: Al identificar y considerar todas las variables relevantes que influyen en el proceso de atención en el comedor universitario, se podrá mejorar la eficiencia del servicio y reducir los tiempos de espera, lo que aumentará la satisfacción del comensal y mejorará el desempeño del personal del comedor.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada-proyectiva</p> <p>Diseño: No experimental.</p>	<p>La población: 288 comensales del comedor universitario</p> <p>Muestra: 68 comensales del comedor universitario.</p>	<p>-Software MATLAB</p> <p>MS Excel</p> <p>-Dataset</p> <p>-Ficha de recolección de datos</p>

Título de la Investigación	Problemas de la Investigación.	Objetivo de la Investigación	Hipótesis	Tipo de Diseño de Estudio	Población De Estudio Y Procesamiento	Instrumento De Recolección
		<p>0E2. Diseñar y desarrollar un modelo de dinámica de sistemas que permita simular el proceso de atención en el comedor universitario y evaluar su desempeño.</p> <p>0E3. Evaluar el modelo de dinámica de sistemas desarrollado en términos de su capacidad para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario, mediante la comparación de los resultados obtenidos con los datos del desempeño actual del comedor.</p>	<p>HD2: Al diseñar y desarrollar un modelo de dinámica de sistemas que permita simular el proceso de atención en el comedor universitario, se demostrará que la implementación de soluciones como la contratación de más personal y la ampliación del espacio del comedor mejorarán significativamente el desempeño del servicio.</p> <p>HD3: Al evaluar el modelo de dinámica de sistemas desarrollado en términos de su capacidad para optimizar el proceso de atención en el comedor universitario, se comprobará que la simulación mejorada proporciona tiempos de espera más cortos y una mejor gestión del flujo de comensales en comparación con los datos del desempeño actual del comedor.</p>			

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos para modelar y simular el proceso de atención del comedor universitario.

1. Información general:

- a. Fecha de recolección de datos:
- b. Hora de inicio de la recolección de datos:
- c. Hora de finalización de la recolección de datos:

2. Información sobre el comedor universitario:

- a. Capacidad del comedor (número de asientos):
- b. Horario de atención:
- c. Número de empleados en cada turno:
- d. Número de estaciones de servicio de alimentos:

3. Datos sobre la llegada de los estudiantes:

- a. Hora de llegada de cada estudiante:
- b. Intervalo de tiempo entre las llegadas de los estudiantes:

4. Datos sobre el proceso de atención:

- a. Tiempo que cada estudiante tarda en ser atendido en la estación de servicio de alimentos:
- b. Tiempo que cada estudiante tarda en encontrar un asiento y sentarse:
- c. Tiempo que cada estudiante tarda en consumir sus alimentos:
- d. Tiempo que cada estudiante tarda en dejar el comedor:

5. Datos sobre la satisfacción de los estudiantes:

- a. Nivel de satisfacción con la calidad de los alimentos:

(escala del 1 al 5, siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho):

b. Nivel de satisfacción con el tiempo de espera para ser atendido (escala del 1 al 5, siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho):

c. Nivel de satisfacción con la disponibilidad de asientos en el comedor (escala del 1 al 5, siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho):

Este instrumento de recolección de datos te proporciona información cuantitativa y cualitativa sobre el proceso de atención en el comedor universitario.