

FACULTAD DE INGENIERÍA
Carrera de Ingeniería Industrial

**"DISEÑO DE UN MODELO BASADO EN LA
TEORÍA DE COLAS PARA MEJORAR LA
CALIDAD EN LA ATENCIÓN DE LA TIENDA
CANEPA, CAJAMARCA - 2020"**

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Industrial

Autor:

Waldy Greidy Hernandez Castañeda

Asesor:

Ing. Fanny Emelina Piedra Cabanillas

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico a mis padres, ya que sin ellos no habría podido estudiar la carrera de ingeniería industrial que me gusta mucho, también a mis docentes que me apoyaron y tuvieron paciencia a lo largo de estos años y a la vida que me permitió tener esta experiencia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la vida por darme la oportunidad de ésta increíble experiencia que fue hacer esta investigación, a mis padres por no dejarme sólo nunca, al señor Andrés Temes Campos Leiva por brindarme su empresa para poder realizar esta investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
TABLA DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FÍGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I.	9
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II.	15
MÉTODO	15
1.1.Matriz de operacionalización de variables	26
CAPÍTULO III.	28
RESULTADOS	28
CAPÍTULO IV.	67
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS.....	71
ANEXOS	74
Las bases teóricas del estudio según variable de estudio se desarrollan a continuación:	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Modelo pre-experimental - correlacional</i>	16
Tabla 2	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	19
Tabla 3	<i>Escala “Relación del modelo de teoría de colas y la mejora de la calidad de atención”</i>	21
Tabla 4	<i>Alfa de Cronbach</i>	24
Tabla 5	<i>Matriz de operacionalización de variables</i>	26
Tabla 6	<i>Distribución de llegada</i>	29
Tabla 7	<i>Servidores Canepa</i>	34
Tabla 8	<i>Tabla de elementos tangibles de la calidad de servicio, clientes en cola.</i>	36
Tabla 9	<i>Confiabilidad en la calidad del servicio en la línea de espera</i>	37
Tabla 10	<i>Tabla de capacidad de respuesta de la calidad de servicio, clientes en cola.</i>	38
Tabla 11	<i>Tabla de capacidad de seguridad de la calidad de servicio, clientes en cola.</i>	39
Tabla 12	<i>Tabla de capacidad de empatía de la calidad de servicio, clientes en cola.</i>	40
Tabla 13	<i>Matriz de operacionalización de variables</i>	48
Tabla 14	<i>Matriz de operacionalización de variables</i>	57
Tabla 15	<i>Ingresos</i>	59
Tabla 16	<i>Ingresos por 5 años</i>	59
Tabla 17	<i>Costos por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)</i>	60
Tabla 18	<i>Costos de capacitación anual</i>	61
Tabla 19	<i>Implementos de las capacitaciones</i>	61
Tabla 20	<i>Costos en higiene</i>	62
Tabla 21	<i>Costos de botiquín</i>	62
Tabla 22	<i>Costo de letreros</i>	62
Tabla 23	<i>Costos por incurrir en la propuesta de mejora</i>	63
Tabla 24	<i>Costos Totales de la empresa</i>	64
Tabla 25	<i>Costos de horas hombre adicionales de Servidores (S) del Modelo de Propuesta</i>	64
Tabla 26	<i>Costos fijos en la propuesta de mejora</i>	65
Tabla 27	<i>Flujo de Caja Neto</i>	65
Tabla 28	<i>Indicadores de rentabilidad</i>	66
Tabla 29	<i>Matriz de Consistencia</i>	74
Tabla 30	<i>Instrumento de recolección de datos de las colas</i>	76
Tabla 31	<i>Encuesta Sevperft</i>	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1	<i>Cuadro de indicadores PROMODEL con 4 servidores.....</i>	30
Ilustración 2	<i>Información General PROMODEL</i>	41
Ilustración 3	<i>Locaciones PROMODEL con Cuatro Servidores</i>	42
Ilustración 4	<i>Correa Transportadora.....</i>	42
Ilustración 5	<i>Entidades PROMODEL.....</i>	43
Ilustración 6	<i>Arribos PROMODEL</i>	44
Ilustración 7	<i>Procesamiento PROMODEL.....</i>	45
Ilustración 8	<i>Simulación Modelo Promodel con Cuatro Servidores</i>	46
Ilustración 9	<i>Histograma de Normalidad del Tiempo de Arribo del Cliente.....</i>	50
Ilustración 10	<i>Locaciones Promodel con Seis Servidores</i>	55
Ilustración 11	<i>Simulación Modelo Promodel con Seis Servidores</i>	56
Ilustración 12	<i>Carta de aceptación de la empresa CANEPA.....</i>	80
Ilustración 13	<i>Diagnostico general de la tienda Canepa.....</i>	95
Ilustración 14	<i>Diagrama de Ishikawa.....</i>	96
Ilustración 15	<i>Diagrama de Pareto</i>	98

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	<i>Tamaño de muestra</i>	18
Ecuación 2	<i>Rendimiento de la cola (ρ)</i>	31
Ecuación 3	<i>Probabilidad (P_0)</i>	32
Ecuación 4	<i>Clientes en espera (L_q)</i>	32
Ecuación 5	<i>Servidores mínimo ($S_{mín}$)</i>	34
Ecuación 6	<i>Clientes retirados</i>	35
Ecuación 7	<i>Tiempo de espera total (W_s)</i>	35
Ecuación 8	<i>Tiempo haciendo cola (W_q)</i>	35
Ecuación 9	<i>Promedio del servicio</i>	52
Ecuación 10	<i>Clientes en espera</i>	52
Ecuación 11	<i>Número mínimo de servidores</i>	53
Ecuación 12	<i>Tiempo de espera total (W_s)</i>	54
Ecuación 13	<i>Tiempo haciendo cola (W_q)</i>	54

RESUMEN

La investigación “Diseño de un modelo basado en la teoría de colas para mejorar la calidad en la atención de la tienda Canepa, Cajamarca - 2020”, el objetivo diseñar un modelo basado en la teoría de colas para mejorar la calidad en la atención de la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020, estudio descriptivo de enfoque cuantitativo, con diseño pre experimental, de tipo aplicada. El diagnóstico general realizado según el diagrama de Pareto identifica un 80% (75%) de las colas ocasionadas por la calidad de atención, identificadas según las causas y sub causas del diagrama de Ishikawa. Se realiza el análisis con el modelo M/M/s, para cuatro servidores, se tiene $\lambda - \lambda = 14$ clientes que se van del servicio; se utiliza el instrumento Servperf para medir la calidad de atención, con resultados deficientes de 41,7% en tangibilidad, una confiabilidad de 50%, capacidad de respuesta de 50%, y seguridad de 46,7%, se simula el modelo con un tiempo de 14 horas, por lo tanto se realiza la propuesta, se incrementa 2 servidores más, se simula el modelo viéndose reducido el tiempo de la capacidad de atención en 6.58 minutos, se realiza la evaluación económica, obteniéndose un VAN de S/ 160, 840.97, un TIR de 61% de rentabilidad anual para la Empresa Canepa, un IR de 2.62 favorable, por lo tanto se determina la viabilidad del estudio.

Palabras clave: Teoría de colas, calidad en la atención, Servperf

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las empresas hoy en día enfrentan diversos escenarios de gestión, en la mayoría de ellos se presenta la incapacidad de atender la demanda disponible de manera instantánea, generando insatisfacción en la atención del cliente o usuario. El cliente o usuario no está obligado a esperar para acceder el bien o servicio, de acuerdo a la revista Analítica de Retail (2018): Menciona que por culpa de los tiempos de espera muchas empresas han perdido hasta un 75% de clientes y es probable que no regresen a la tienda por la mala experiencia, es por eso que necesitamos mejorar la calidad de servicio y usar métodos actuales para que desaparezcan las líneas de espera o que disminuyan en un buen porcentaje.

En el estudio realizado por Alarcón y Díaz (2018), Cajamarca – Perú, de título “*Diseño de un sistema de simulación para reducir el tiempo de espera en el área de operaciones de la Empresa Interbank Agencia Cajamarca*”, de objetivo: *Diseñar un sistema de simulación para reducir el tiempo de espera en el área de operaciones de la empresa Interbank agencia Cajamarca*, concluye en: Aumentar un representante financiero para disminuir el tiempo que los clientes en cola. Se hizo el diagnóstico actual de la empresa Interbank – Cajamarca donde el tiempo en cola es largo y perjudica a los clientes. También podemos observar que con la reducción de tiempo se logra atender a todos los clientes, disminuyendo también el porcentaje de utilización de operarios al aumentar un cajero. Con la evaluación económica financiera de la metodología costo beneficio vemos la viabilidad de la propuesta de mejora.

Para el investigador Sevilla y Poma (2016), Lima – Perú, en la investigación “*Mejora del nivel de servicio en la atención presencial en una empresa de telecomunicaciones empleando simulación de eventos discretos*” donde el objetivo es: *aplicar un modelo de simulación que permita mejorar el proceso de atención presencial por medio de la disminución de los tiempos de espera*: Se concluye que la empresa XYZ debería modificar su sistema de ordenador de colas para dar prioridad a sectores menos visibles pero un importante porcentaje de la cartera de clientes. Eso hizo que clientes que no esperaban ser atendidos ahora sean atendidos y que cuenten con un tiempo de espera razonable para no causar malestar en los clientes.

De acuerdo con Ríos (2015), Lima – Perú, En el estudio donde se utiliza la teoría de colas para la simulación de título “*Propuesta de optimización del servicio de atención al cliente en el Centro de Salud Melitón Salas aplicando un modelo de simulación*”, de objetivo: *optimizar el servicio de atención al cliente en el Centro de Salud Melitón Salas aplicando un modelo de simulación*, concluye en: Se optimizó el proceso de atención al paciente aplicando un modelo de simulación. Se afirma que se redujo el tiempo de espera hasta 70.59 minutos. Cambiando los horarios de atención en el área de triaje y admisión además de aplicar la metodología propuesta optimizando el proceso de atención, se incrementa la utilización de los recursos y se reduce la cantidad de personas en cola en cada especialidad.

El Investigador Arias y Correa (2016), Chile, en el estudio “*Estudio de la teoría de colas como una metodología en la optimización de tiempo del Departamento de Control en la Municipalidad de San Nicolás, Provincia de Ñuble*”, de objetivo: *estudiar la Teoría de Colas como una metodología de optimización del tiempo utilizado para la entrega de*

tareas en el Departamento de Control de la Municipalidad de San Nicolás provincia de Ñuble: Menciona: Se mostró el rendimiento obtenido de la eficiencia a nivel teórico y simulado del Departamento de Control. Se trabajó con M/M/1 y M/M/C (considerando en este estudio que $C=2$), comparando resultados vimos que fue factible contratar personal. Implementando el modelo de Simulación en Flex Sim, se identificó la oportunidad de mejora.

Según el estudio para determinar la satisfacción de los clientes y colas para poder tomar decisiones (Linares, J., Vilalta, J. A., y Garza, R. , 2020) afirma de sus resultados: Para determinar el grado de satisfacción de los clientes y poder tomar decisiones se necesita una evaluación de los servicios. Para la investigación se utilizaron métodos experimentales, también de los no experimentales, cuantitativos, estadísticos y analíticos. Los resultados obtenidos tenían relación sobre la calidad del servicio donde generan su disponibilidad y el turno de trabajo, considerándose en ambas dimensiones al tiempo de servicio como variable de mayor correlación con el tiempo medio de estancia de los clientes en el sistema, expresada en el 80% de las ocasiones aproximadamente. Con una simulación, se obtuvo una reducción estimada del costo total del servicio de \$96006.

Por lo tanto, la primera variable en estudio es la calidad del servicio, el concepto que se desarrollara es: “*entiende la calidad de la atención como el conjunto de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico de manera tangible o intangible, como consecuencia del precio, la imagen, la reputación y demás atributos relacionados*” (Muñoz, 2017; Baquero, 2007, p.5), el nivel de calidad se puede medir de muchas formas como es el caso de (Vallejo & Mercedes, 2007): El Instituto Geográfico Militar no posee un sistema de verificación de atención al cliente por lo que decidieron implementar un servicio

post venta para tener contacto directo con el cliente y conocer su satisfacción, monitoreando su satisfacción y así mejorando los aspectos que los clientes detecten insatisfacción ya sea la actitud del servidor, confiabilidad del servicio, rapidez, etc.

También se verá el modelo de colas según el concepto: Cao (2002), la descripción del modelo de cola es: *“en muchas ocasiones en la vida real, un fenómeno muy común es la formación de colas o líneas de espera. Esto suele ocurrir cuando la demanda real de un servicio es superior a la capacidad que existe para dar dicho servicio”*. (p. 131), de acuerdo con López y Joa (2018) afirma: Con frecuencia las empresas deben tomar en cuenta el tamaño de clientes y la capacidad de atención con la que cuentan, muchas de ellas no tienen la suficiente información para ayudarse a atender a todos, es por eso que se forman las famosas colas o líneas de espera, que dicho en otras palabras es cuando la demanda excede a la oferta.

La tienda CANEPA es una empresa peruana dedicada a la comercialización de abarrotes al por mayor y menor que favorece a los productores locales y artesanales, cuenta con más 11 años de experiencia en el rubro en el Distrito de Cajamarca.

La tienda CANEPA ofrece garantía en sus productos y es por eso que se ha consolidado como una de las pocas empresas del sector dentro de la comercialización de dichos productos, sin embargo frente a lo suscitado y al aumento de la demanda de los productos de primera necesidad, se han presentado problemas, como las largas colas, que la empresa no ha podido gestionar para mejorar la calidad del servicio, perdiendo así muchos de sus clientes, afectando las ventas y el crecimiento de la empresa.

Dicho esto, la presente investigación busca diseñar un modelo basado en la teoría de colas para analizar la posible reducción de tiempos de espera y por ende la reducción de las colas formadas en la empresa.

El estudio se justifica por el aporte en la calidad de atención del servicio al Cliente a través de la optimización en las líneas de espera, datos relevantes para la gestión de la calidad de atención de los servidores no solo de la empresa en estudio, sino además para otras empresas como supermercados, tiendas, y empresas que desarrollan colas.

El modelo desarrollado servirá para generar conocimientos en la distribución de llegada, distribución de tiempos de servicio, número de servidores necesarios para mejorar el servicio, además de conocer el efecto en el rendimiento laboral, el grado de dependencia de relación, información relevante para nuevos estudios con injerencia en los modelos de colas y la calidad de la atención.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida modelo basado en la teoría de colas mejorará la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020?

1.2.2. Problema específico

¿Cómo aplicar el modelo de teoría de cola y la mejora de la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un modelo basado en la teoría de colas para mejorar la calidad en la atención de la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar los tiempos y calidad de atención actuales en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020
- Diseñar el modelo de teoría de colas para mejora de la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020
- Evaluar la calidad después del diseño del modelo de teoría de colas en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020
- Realizar una evaluación económica para medir la viabilidad del diseño en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

El diseño de un modelo basado en la teoría de colas mejora significativamente la calidad en la atención de la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020

1.4.2. Hipótesis específica

- I. Diseñando un modelo en el programa PROMODEL el cual nos diga cuantos servidores son necesarios para que la tienda sea rentable y mejore la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020

CAPÍTULO II.

MÉTODO

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación de enfoque cuantitativo; cuantitativo por la teoría de colas, modelo matemático utilizado en la investigación para mejorar el tiempo de espera de los Clientes en la tienda Canepa. Respecto al enfoque cuantitativo Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) sustenta que: Los estudios cuantitativos pretenden confirmar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos. Esto significa que la meta principal es la formulación y demostración de teorías. Para este enfoque, si se sigue rigurosamente el proceso y, de acuerdo con ciertas reglas lógicas, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento. Esta aproximación se vale de la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría, y de ésta se derivan expresiones lógicas denominadas “hipótesis” que el investigador somete a prueba. (p. 7)

2.1.2. Diseño de la investigación

La presente investigación es de diseño pre experimental, este permitirá realizar ensayos para mejorar los tiempos de espera, para proponer una mejora en el modelo de colas y mejorar la calidad en la atención del cliente, tal como menciona Arias (2006) en la cita: Como su nombre lo indica, este diseño es una especie de prueba o ensayo que se realiza antes del experimento verdadero. Su principal limitación es el escaso control sobre el proceso, por lo que su valor científico es muy cuestionable y rebatible. (p. 35)

El diseño pre – experimental, permitirá conocer si existe correlación de las variables o relación de dependencia positiva o negativa, mediante el pre – test y la aplicación de nuevo modelo de teoría de colas y la satisfacción del cliente en la Tienda Mayorista Canepa, propuesta en la hipótesis, esta se sustenta en la siguiente tabla:

Tabla 1

Modelo pre-experimental - correlacional

Aplicación del pre-test o medición inicial	Aplicación del estímulo o tratamiento	Aplicación del post-test o medición final
G 01	X	2

G: grupo de sujetos
01: pre-test o medición inicial
X: estímulo o tratamiento
02: post-test o medición final

Nota: (Arias F. G., 2006)

El estudio es correlacional, busca la relación de la teoría colas y la calidad de atención de los Usuarios en la Tienda Mayorista Canepa, para mejorar el servicio y aumentar la rentabilidad, se sustenta según Arias (2006) su finalidad es: “determinar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables. En estos estudios, primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación”. (p25)

2.1.3 Tipo de investigación

La presente investigación es aplicada dado que los datos servirán para el análisis de la gestión en la Tienda Mayorista Canepa, obtenido mediante la aplicación del modelo según el programa de simulación PROMODEL para la mejora, una vez demostrada la viabilidad del estudio, el cual luego será propuesta para su aplicación por la administración para su uso práctico, se sustenta según Maya (2014) afirma: “depende de los avances de la investigación básica, busca la aplicación y consecuencias prácticas, sobre todo a nivel tecnológico de los conocimientos. Lleva a la práctica los resultados de la investigación básica” (p. 17).

2.2. Población y muestra

Población: La población de estudio es finita y accesible por el Investigador por el tiempo y los recursos, Arias (2006) explica: para Ary y otros investigadores más, la población accesible es también denominada población muestreada, es la porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa. El tamaño de la población accesible depende del tiempo y de los recursos del investigador. (p. 82)

Por ende, el estudio propone la población finita accesible de 400 clientes para el presente estudio realizado en la Tienda Mayorista Canepa.

Muestra: De acuerdo a la población seleccionada en la presente investigación, se hace uso de la fórmula utilizada por Morales (2015) describe:

Ecuación 1

Tamaño de muestra

$$\text{Tamaño de la muestra} = n = \frac{Z^2(P)(Q)(N)}{(N-1)E^2 + Z^2(P)(Q)} = 196$$

Donde:

Z = 95%, entonces, 95% entre 2 = 47.5% entre 100 = 0.475 = Z = 1.96.

E = 5%, entonces, 5% entre 100 = 0.05.

P = 50%, entonces; 50% entre 100 = 0.5.

Q = 50%, entonces; 50% entre 100 = 0.5.

N = Cantidad de población

De acuerdo a la metodología de estudio, según la población propuesta se tiene una muestra de 196 Clientes de la Tienda Mayorista Canepa, pero delimitaré mi muestra utilizando 380 clientes hombres y mujeres entre los 25 y 60 años clientes de la tienda mayorista CANEPA que compran productos al por mayor para realizar el presente estudio reduciendo errores de muestreo.

2.3. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Métodos

El método utilizado es el deductivo, permitirá describir los resultados de las variables de estudio, el cual permitirá sintetizar en conclusiones y recomendaciones, según

Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) quien afirma: “Debido a que analizan las relaciones entre una o más variables independientes y una o más dependientes, así como los efectos causales de las primeras sobre las segundas. Se trata de diseños que se fundamentan en el enfoque cuantitativo y en el paradigma deductivo”. (p. 150)

2.3.2. Técnicas

La técnica utilizada en la presente investigación es la documental, servirá para recolectar los datos, el cual se sustenta según Álvarez, y Cortés, (2017) afirma: “son los trabajos cuya técnica de investigación se centra en la recopilación de datos en forma documental. Son aquellas investigaciones en cuya recopilación de datos en forma exclusiva se utilizan documentos que aportan antecedentes sobre el tema de estudio” (p. 62).

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Revisión documental	Guía de análisis de documentos
Observación	Ficha de observación
Encuesta	Cuestionario

Nota: La técnica es documental, la recolección de datos se realizará mediante encuesta y ficha.

2.3.1. Instrumentos

Los instrumentos utilizados son la ficha y la encuesta de acuerdo al estudio propuesto, para la teoría de colas se utilizará la ficha y para la calidad de atención al Cliente se utilizará el instrumento (Escala Servperf).

La ficha o protocolo permitirá en tiempo real conocer la información sobre las colas, y tiempos de espera, se fundamenta según Arias (2012) afirma: “si se hace uso de la técnica de análisis documental para recabar la información el instrumento a utilizar es la ficha para el registro y clasificación de los datos e información obtenida para la investigación” (p. 68).

En la encuesta se sustenta según Rojas (2013) quien explica: “esta técnica consiste en recopilar información sobre una parte de la población denominada muestra. (...) También puede utilizarse para un análisis de correlación para probar hipótesis descriptivas” (p. 221).

7 Falla del sistema operativo
8 Caída del sistema

CAJA REGISTRADORA N°

1 Solicitud de DNI al Cliente
2 Verificación de los productos
3 Digitalización de los productos
4 Empaquetado de productos
5 Entrega de productos al cliente
6 Lentitud del sistema
7 Falla del sistema operativo
8 Caida del sistema

Investigador

Investigador

Cliente

Nombre:

Nombre:

Nombre:

Firma:

Firma:

Firma:

Fecha:

Fecha:

Fecha:

Nota: La ficha contiene el registro de llegadas de clientes y servicio de servidores.

2.4. Procedimiento

En la presente investigación utilizará a las fuentes primarias para recabar los datos a través de los instrumentos para analizar, diseñar y aplicar el modelo de cola suscitado por los clientes de la tienda CANEPA, el cual permitirá proponer el modelo para gestionar la calidad del servicio, se utilizara además las fuentes secundarias para el desarrollo de la investigación y recurrirá para elaborar la discusión según las tesis y artículos presentados en el marco teórico del estudio, a continuación se presenta las fuentes primarias y secundarias.

Fuentes primarias: el análisis de los datos requerirá la información de las colas y la calidad de atención del servicio de los Clientes que asisten a la tienda Canepa y los servidores de la empresa, información que permitirá establecer el modelo óptimo, además del gerente y personal administrativo de la tienda.

Fuentes secundarias: Libros, tesis, artículos científicos, modelos de simulación de teoría de colas, métodos y metodologías de evaluación de líneas de espera, además de libros de bibliotecas virtuales de Universidades y de UPN.

2.4.1. Validez y confiabilidad de información

Para determinar la validez y confiabilidad del instrumento se buscó una encuesta ya validada llamada SERVPERF.

2.4.2. Para analizar la información

Los datos recabados a través del instrumento para recabar los tiempos de espera mediante el instrumento propuesto por la investigación y la escala Servperf, se le realizará el método de Alfa de Cronbach, para sustentar la validez de la hipótesis propuesta.

Tabla 4*Alfa de Cronbach*

α Alfa	0.9443527
K Número de Items	22
VI Varianza de cada Item	30.898
VT Varianza total	313.450

Nota: El resultado nos arroja una fiabilidad alta

Para la variable teoría de colas se determinará mediante el coeficiente de terminación para sustentar el ajuste del modelo de investigación, en la variable calidad de atención mediante la Escala Servperf se utilizara para determinar la validez de la hipótesis general según el diseño de investigación y determinar el pre y post test, una vez verificada la validez del estudio se propone el desarrollo de la investigación mediante el método deductivo de estudio, haciendo uso de las tablas de frecuencias se determinara y analizara los objetivos propuestos, mediante el análisis descriptivo se desarrollara los resultados, el cual permitirá tener conclusiones, sustentar la discusión, el que servirá para contrastar los estudios previos a la investigación. Las conclusiones obtenidas de los resultados analizados servirán para proponer las recomendaciones pertinentes a la Empresa Canepa.

2.4.3. Aspectos éticos de la investigación

El estudio se ha desarrollado siguiendo los protocolos y normas de la UPN, además se sigue las normas de ética de la Universidad.

La investigación busca mejorar la calidad de atención del servicio, mediante el desarrollo del modelo de colas óptimo, de acuerdo a los objetivos propuestos, la información confidencial obtenida para el desarrollo de la investigación solo servirá para el análisis del estudio, datos que no serán parte del documento.

La información utilizada es objetiva y veraz, de uso para crear conocimientos científicos, o de análisis para la gestión de la tienda Canepa.

El estudio se desarrolla de acuerdo al protocolo de UPN, además sigue las normas establecidas por el APA, el cual permitirá establecer las citas directas e indirectas, acreditando la información que no pertenezca al autor de la presente investigación.

La información de la presente investigación es de conocimiento público como antecedentes de investigación y marco teórico, de acuerdo a lo dispuesto por la UPN en los estatutos y reglamentos.

1.1. Matriz de operacionalización de variables

A continuación, se presenta la matriz de operacionalización de variables:

Tabla 5

Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1			
<i>Matriz de operacionalización de variables</i>			
Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente	Cao (2002) la descripción del modelo de cola es: en muchas ocasiones en la vida real, un fenómeno muy común es la formación de colas o líneas de espera. Esto suele ocurrir cuando la demanda real de un servicio es superior a la capacidad que existe para dar dicho servicio. (p. 131)	Distribución de Llegada	Tiempos entre llegada (λ)
			Máximo de Clientes (k)
Teoría de Colas (Diagnóstico y Propuesta)		Nº de Servidores (s)	
		Probabilidad y Rendimiento	Probabilidad (P_o) Clientes en espera (L_q) Clientes/hora (μ)
Variable Dependiente	Entiende la calidad de la atención como el conjunto de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico de manera tangible o intangible, como consecuencia del precio, la imagen, la reputación y demás atributos relacionados” (Muñoz, 2017; Baquero, 2007, p.5).	Promedio del servicio	Servidores mínimo ($S_{mín}$) Clientes que se van ($\lambda*(1-P_s)$) Tiempo de espera (W_s) Tiempo haciendo cola (W_q)
		Elementos tangibles	Preguntas: 1,2,3,4 - % de elementos tangibles como instalaciones, maquinaria, personal y equipos.
Calidad de la atención (SERVPERF)		Confiabilidad	Preguntas: 5,6,7,8 - % de confiabilidad como recibir el servicio o producto prometido.
		Capacidad de Respuesta	Preguntas: 9,10,11,12 - % de disposición y capacidad de respuesta como atender en todas las necesidades al cliente.
		Seguridad	Preguntas: 13,14,15,16 - % de seguridad y conocimiento por los

empleados como transmisión de
confianza del vendedor.

Empatía

Preguntas: 17,18,19,20,21,22 - %
de empatía como la atención
individualizada y empática con el
cliente.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la variable independiente: del modelo de Cola en la tienda Canepa

La presente investigación seguirá el método científico, se desarrollará de acuerdo a los indicadores mencionados en la matriz de operacionalización de la variable.

3.3.1. Diagnostico en la dimensión: Distribución de llegada

La llegada de los Clientes a la tienda mayorista CANEPA, tiene una distribución discreta de probabilidad, por lo tanto, es una distribución de llegada Markoviano, tiempo de servicio Markoviano, dependiendo de los tiempos de intervalo entre los servicios, distribuidos en cuatro servidores.

Tabla 6*Distribución de llegada*

Cliente	Tiempo entre llegada	Tiempo de llegada
1	2.53	2.53
2	2.89	5.42
3	2.48	7.90
4	3.77	11.67
5	2.99	14.66
6	2.67	17.33
7	2.76	20.09
8	3.90	24.00
9	2.93	26.93
10	2.63	29.56
11	2.48	32.04
12	3.75	35.79
13	2.97	38.76
14	3.74	42.50
15	3.19	45.69
16	2.64	48.33
17	3.04	51.37
18	3.75	55.12
19	5.28	60.40

Nota: Los tiempos de llegada se dan en minutos.

3.3.1.1 Tiempos entre llegada (λ)

El tiempo entre llegada de los clientes a la tienda CANEPA es de 3,1 minuto con una desviación estándar de 0,704, con 4 servidores.

Por lo tanto, el tiempo promedio entre llegadas de los clientes es de:

$$\lambda = 19 \text{ Clientes/hora}$$

Datos ingresados en el Software ProModel para el modelado de la distribución promedio de llegada a la tienda mayorista CANEPA, Agencia Cajamarca:

Ilustración 1

Cuadro de indicadores PROMODEL con 4 servidores

Nombre	Total Salidas	Tiempo En Sistema Promedio (Min)	Tiempo
CLIENTE	380.00	7.69	

3.3.1.2 Máximo de Clientes (k)

Para efectos del cálculo se consideró 380 clientes para estimar los parámetros de la cola:

$$\text{Máximo de clientes en la cola: } k = 380$$

3.3.1.3 N° de Servidores (s)

La Agencia en Cajamarca cuenta con cuatro servidores, los cuales tienen una distribución en red:

N° de servidores: $s = 4$

3.3.2. Diagnostico en la dimensión: Probabilidad de permanencia del servidor y Rendimiento

El diseño de la cola permite observar la optimización del rendimiento del sistema, factor de estabilidad del proceso de atención, establecido en la gestión de la tienda CANEPA, está determinada por la siguiente formula.

Ecuación 2

Rendimiento de la cola (ρ)

El rendimiento de la cola es:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = 1.35714286$$

$$\rho / s < 1$$

$$0.339285 < 1$$

Ecuación 3

Probabilidad (Po)

Por lo tanto, es estable y la probabilidad es: POISSON

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{n=1}^{s-1} \frac{(\lambda / \mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda / \mu)^s}{s!(1 - \rho)}}$$

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^3 \frac{(19/14)^n}{n!} + \frac{(19/14)^4}{4!(1 - 1,3571)}}$$

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^3 \frac{1.3571^n}{n!} + \frac{(1.3571)^4}{4!(1 - 1.3571 / 4)}}$$

$$\sum_{n=0}^3 \frac{1.3571^n}{n!} = \frac{2216715999 \ 8411}{6000000000 \ 000} = 3.6945$$

$$p_0 = 0.255857$$

Ecuación 4

Clientes en espera (Lq)

$$L_q = E(N_q)$$

$$L_q = E(N_q) = \frac{\rho(\lambda / \mu)^s p_0}{s!(1 - \rho)^2}$$

$$L_q = E(N_q) = \frac{1.35714286 (19 / 14)^4 0.255857}{4!(1 - 1.35714286)^2}$$

$$L_q = E(N_q) = 0.3847955$$

Se tiene por lo tanto que la capacidad del sistema de atención es limitada, y la disciplina de la cola es FIFO y presenta deficiencias.

La Probabilidad de que permanezca ocupado el servidor es de:

$$p_0 = 0.255857$$

$p_0 = 25,58\%$ es la probabilidad de que permanezca ocupado el sistema.

Los Clientes llegarán a la Cola y permanecerán esperando $W_s = 0.099$ Clientes/hora, dado que el balance de flujo está limitado por $p_0 = 25,58\%$.

3.3.3. Diagnostico en la dimensión: Promedio del servicio

El promedio del servicio y el número de servidores en la tienda CANEPA trabajan independientemente, con atención en simultaneo, el cual dependerá de la llegada de clientes a prestar el servicio. El modelo utilizado es el M/M/S.

3.3.3.1 Clientes/hora (μ)

El tiempo promedio de servicio de los clientes se determinó mediante la tabla siguiente:

Tabla 7
Servidores Canepa

Servidor	Clientes/Hora
S1	14
S2	15
S3	13
S4	14
Desviación Standard	0.816
Tiempo promedio servidor	14

Nota: Los datos estadísticos se dan en minutos

Por lo tanto, se tiene:

$$\mu = 14 \text{ Clientes/Hora}$$

Los resultados arrojan que serán 14 clientes que serán atendidos por cada servidor en promedio por hora en la tienda mayorista CANEPA

Ecuación 5
Servidores mínimo (S_{mín})

La fórmula para determinar el número de servidores en la tienda CANEPA, para k = 380 clientes atendidos.

No. mínimo de servidores:

$$S_{\min} > (k/\lambda) * p_0$$

$$S_{\min} = (380/14) * 0.255857 = 6,0 \rightarrow 6 \text{ servidores}$$

El número óptimo para atender el servicio debe ser de 6 servidores.

Ecuación 6

Clientes retirados

El cálculo para determinar los clientes que se van:

$$(\lambda * (1 - p_s))$$

$$\lambda * (1 - p_s) = 14$$

$\lambda * (1 - p_s) = 14$, de acuerdo al cálculo del modelo se determina el número de

Usuarios que finalmente no recibirán el servicio.

Ecuación 7

Tiempo de espera total (Ws)

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$W_s = 0.099 \text{ Clientes/hora}$$

De acuerdo a la fórmula el número de clientes que esperarán en promedio por hora será 0.099.

Ecuación 8

Tiempo haciendo cola (Wq)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_q = 0,027 \text{ Clientes/Hora}$$

De acuerdo a la fórmula el tiempo de clientes promedio que estarán haciendo cola es de 0.027 por hora.

3.4. Diagnóstico de la variable dependiente: Calidad del servicio

Se realizó el análisis de la calidad del servicio, para determinar la dependencia, la ocurrencia y la influencia de la cola en la calidad del servicio, de acuerdo al título, objetivo y pregunta de estudio, encontrándose para las dimensiones establecidas en la matriz de consistencia.

3.4.1. Diagnostico en la dimensión: Elementos tangibles de la calidad del servicio

Se realizó el análisis de los elementos tangibles y la cola realizada por los clientes, según el instrumento elegido para realizar el estudio y se encontró lo siguiente:

Tabla 8

Tabla de elementos tangibles de la calidad de servicio, clientes en cola.

Tabla de elementos tangibles de la calidad de servicio, clientes en cola.

	RESPUESTAS	RECUENCIA	PORCENTAJE
Elementos tangibles de la calidad del servicio	EXCELENTE	56	23%
	BUENO	67	28%
	REGULAR	74	31%
	MALA	22	9%
	DEFICIENTE	21	9%
	TOTAL	240	100%

Nota: La encuesta ha sido realizada a los Clientes de Canepa.

De la tabla se observa un 31% de tangibilidad de la calidad del servicio es regular, producido por la cola realizada antes de adquirir un producto en la tienda Canepa, no se evidencian indicios en mejorar el servicio y disminuir las colas, y se sustenta en lo mencionado por Garay y Ballestas (2016) describe: quienes venden productos o servicios tienen que añadir evidencias físicas sobre sus ofertas abstractas, mejorar la calidad en la atención.

3.4.2. Diagnostico en la dimensión: Confiabilidad de la calidad del servicio

En la dimensión confiabilidad del servicio se tiene los siguientes resultados según la siguiente tabla de frecuencias:

Tabla 9

Confiabilidad en la calidad del servicio en la línea de espera

Tabla de confiabilidad de la calidad de servicio, clientes en cola.

	RESPUESTAS	RECUENCIA	PORCENTAJE
Confiabilidad de la calidad del servicio	EXCELENTE	44	18%
	BUENO	69	29%
	REGULAR	72	30%
	MALA	29	12%
	DEFICIENTE	26	11%
	TOTAL	240	100%

Nota: la información ha sido recaba de clientes de Canepa

Se muestra en la tabla de los clientes frente a la línea de espera generada incluso desde las seis de la mañana un 30% de confiabilidad promedio, Sancho (2011) afirma: el

proceso del servicio será evaluado hasta el último detalle por el consumidor, por lo tanto, se afirma de los clientes sienten conformidad con la cola.

3.4.3. Diagnostico en la dimensión: Capacidad de respuesta de la calidad del servicio

La calidad del servicio de acuerdo con el diagnóstico realizado mediante el instrumento Servperf, se tiene como resultado lo siguiente:

Tabla 10

Tabla de capacidad de respuesta de la calidad de servicio, clientes en cola.

Tabla de capacidad de respuesta de la calidad de servicio, clientes en cola.

	RESPUESTAS	RECUENCIA	PORCENTAJE
	EXCELENTE	24	10%
Capacidad de respuesta de la calidad del servicio	BUENO	56	23%
	REGULAR	64	27%
	MALA	54	23%
	DEFICIENTE	42	18%
	TOTAL	240	100%

Nota: Los datos recabados de instrumento a clientes de la cola en Canepa

Se observa un 27% de capacidad de respuesta regular a la cola generada en la tienda Canepa, el 10% presenta capacidad de respuesta a la línea de espera, Garay (2016) afirma: “no es un problema cuando la demanda es estable, porque se pueden preparar los servicios previamente, pero cuando la demanda fluctúa, las empresas de servicios

pueden tener problemas”, la demanda del servicio es estable, las líneas de espera son generadas todos los días, los clientes no están satisfechas, se muestra en el 18% de capacidad de respuesta a la cola generada en la tienda Canepa.

3.4.4. Diagnostico en la dimensión: Seguridad de la calidad del servicio

De acuerdo con el diagnóstico realizado en la tienda mayorista a los clientes, se tiene una seguridad de la calidad del servicio según lo expuesto en la siguiente tabla:

Tabla 11

Tabla de capacidad de seguridad de la calidad de servicio, clientes en cola.

Tabla de capacidad de seguridad de la calidad de servicio, clientes en cola.

	RESPUESTAS	RECUENCIA	PORCENTAJE
Capacidad de seguridad de la calidad del servicio	EXCELENTE	42	18%
	BUENO	66	28%
	REGULAR	70	29%
	MALA	35	15%
	DEFICIENTE	27	11%
	TOTAL	240	100%

Nota: los datos pertenecen a los clientes de Canepa

Según los resultados obtenidos se observa una seguridad promedio de 29% en la línea de espera, Sancho (2011) menciona: se los considera a los clientes los reyes debido a que de su elección depende la supervivencia de una empresa, por lo que para ofrecerles calidad es de vital importancia ajustar las características del servicio a sus expectativas, por lo tanto la seguridad en la calidad del servicio es deficiente, los Clientes de Canepa muestran muy alto en un 18% la satisfacción con la cola, por lo

tanto se espera una propuesta en la gestión para mejorar la calidad del servicio, mediante la gestión de la cola o línea de espera en la tienda Canepa.

Tabla 12

Tabla de capacidad de empatía de la calidad de servicio, clientes en cola.

Tabla de capacidad de empatía de la calidad de servicio, clientes en cola.

	RESPUESTAS	RECUENCIA	PORCENTAJE
Capacidad de empatía de la calidad del servicio	EXCELENTE	83	32%
	BUENO	81	31%
	REGULAR	61	23%
	MALA	21	8%
	DEFICIENTE	15	6%
	TOTAL	261	100%

Nota: los datos pertenecen a los clientes de Canepa

Según los resultados obtenidos se observa una empatía deseable por parte de los clientes con un porcentaje muy pobre de 32% en la línea de espera, (Fitzsimmons, 2009) menciona: Las habilidades, conocimiento, actitudes, etc de cada uno de los trabajadores son diferentes, lo ideal es que los trabajadores tengan tacto, que sean flexibles, tolerantes, que tengan mucha paciencia y la más importante la empatía. Que esta última es mucho más importante que cualquier otro atributo que tenga el trabajador como edad, educación e inteligencia. Si el trabajador es una persona empática va a crear en el cliente sentimientos positivos por él y por el lugar donde se está atendiendo esto hará que el cliente salga satisfecho, feliz y con ganas de volver a comprar en el mismo lugar, los Clientes de Canepa muestran que en un 6% la

deficiente capacidad de empatía que tiene la tienda mayorista. Por lo tanto se necesita una propuesta en la gestión para mejorar la calidad del servicio.

3.4.5. Simulación del Diagnóstico del modelo de cola en la Empresa Canepa.

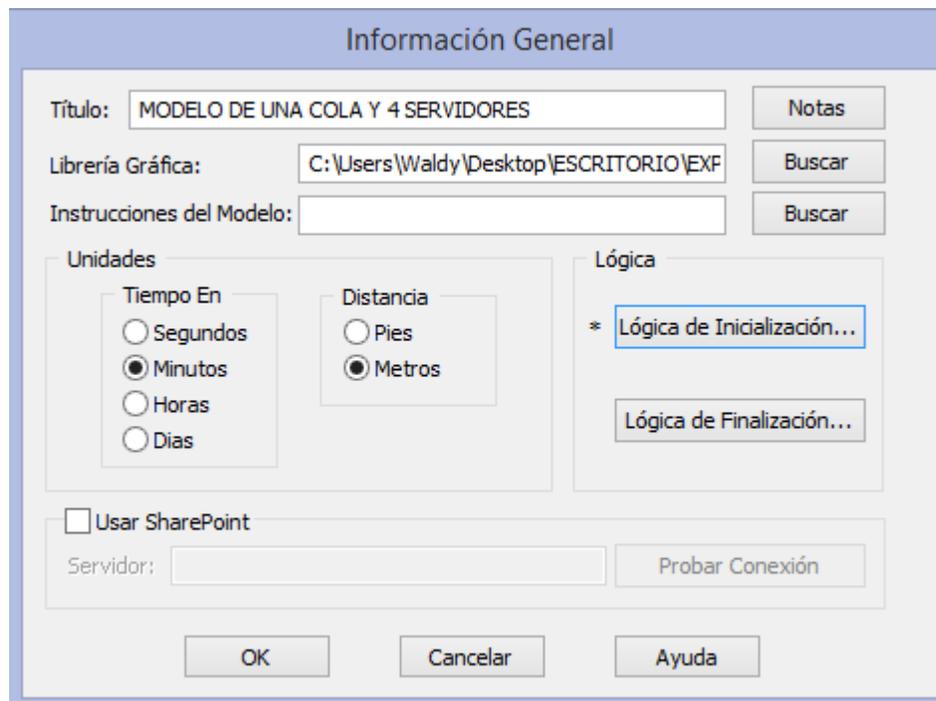
A través de la siguiente animación se visualiza el diagnóstico del modelo de cola creado en la tienda Canepa, mediante el ProModel.

El primer paso es elegir las imágenes que utilizaremos para crear nuestro modelo, las sacaremos de internet para que nuestro modelo se vea más entendible.

Crearemos el modelo con el siguiente parámetro.

Ilustración 2

Información General PROMODEL



The screenshot shows the 'Información General' dialog box in the PROMODEL software. The dialog box has a title bar and several sections:

- Título:** MODELO DE UNA COLA Y 4 SERVIDORES
- Librería Gráfica:** C:\Users\Waldy\Desktop\ESCRITORIO\EXF
- Instrucciones del Modelo:** (Empty text box)
- Unidades:**
 - Tiempo En:** Segundos, Minutos (selected), Horas, Dias
 - Distancia:** Pies, Metros (selected)
- Lógica:**
 - * Lógica de Inicialización...
 - Lógica de Finalización...
- Usar SharePoint:** (Unselected checkbox)
- Servidor:** (Empty text box)
- Probar Conexión:** (Button)

At the bottom of the dialog box are three buttons: OK, Cancelar, and Ayuda.

Luego vamos a Locaciones y crearemos los 4 servidores y la cola, le ponemos elementos como puntos de estados a los servidores y puntos de entidad para ver a donde llegarán los clientes y ver si la caja se encuentra disponible u ocupada, todos con sus respectivas etiquetas. La regla de la cola como vemos es de tipo FIFO.

Ilustración 3

Locaciones PROMODEL con Cuatro Servidores

Icono	Nombre	Cap.	Unidades	TMs...	Estadist	Reglas...	Noti
	CAJA.3	1	1	Ninguna	Serie de tiempo	Más Tiempo	
	CAJA.4	1	1	Ninguna	Serie de tiempo	Más Tiempo	
	COLA	INFINITE	1	Ninguna	Serie de tiempo	Más Tiempo, FIFO	

Ilustración 4

Correa Transportadora

Correa Transportadora/ Fila

Ancho

Estilo

Sólido

Rollo

Línea

Color Borde...

Color Relleno...

Cola Longitud metros

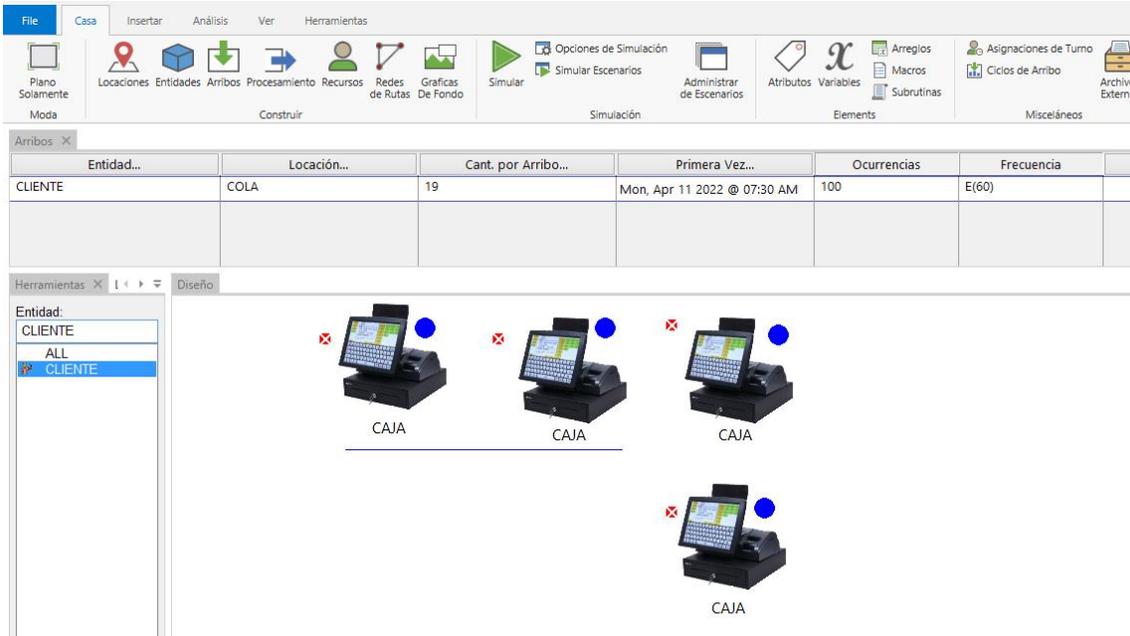
Transportad:

Invisible Durante Simulación

Luego vamos a entidades donde pondremos la imagen del cliente con su respectivo nombre.

Ilustración 5

Entidades PROMODEL



The screenshot shows the PROMODEL software interface. At the top is a menu bar with 'File', 'Casa', 'Insertar', 'Análisis', 'Ver', and 'Herramientas'. Below it is a ribbon with various tool icons categorized into 'Construir', 'Simulación', 'Elements', and 'Misceláneos'. The 'Arribos' table is visible, containing the following data:

Entidad...	Locación...	Cant. por Arribo...	Primera Vez...	Ocurrencias	Frecuencia
CLIENTE	COLA	19	Mon, Apr 11 2022 @ 07:30 AM	100	E(60)

Below the table is the 'Diseño' workspace. On the left, a 'Herramientas' panel shows a list of entities: 'CLIENTE', 'ALL', and 'CLIENTE'. The main workspace contains four icons of a cashier counter labeled 'CAJA', each with a red 'X' mark and a blue circle above it, indicating they are selected or being configured.

Luego vamos a la tercera opción que es la de arribos, en herramientas a la mano izquierda damos clic y arrastramos hasta el principio de la cola que hemos creado en el paso anterior creándose un registro en la caja de arriba, donde pondremos algunos datos que sacamos de la empresa donde en una hora 60MIN con un comportamiento exponencial, llegará un promedio de 19 clientes.

Ilustración 6

Arribos PROMODEL



El siguiente paso es en el procesamiento donde en la ventana de la izquierda “Herramientas” hacemos clic en el cliente y damos otro clic en el final de la cola dando un nuevo proceso y creando un registro diciendo que la entidad “cliente” está en la cola activándose el botón de agregar ruta y le damos clic en un servidor con regla FIRST 1. Terminado ese proceso le damos clic en cualquier parte del servidor y sin soltar le damos clic en ruta a la salida que es el botón que está debajo del cuadro de Herramientas enviando al cliente al EXIT. En el campo operación usamos la sentencia WAIT, ponemos 3.1 que lo toma como minutos por la configuración de unidad de tiempo que pusimos al principio aumentándole la letra “E” al principio para que nos dé aleatorio con un comportamiento exponencial así simulando una cola más real.

Ilustración 7

Procesamiento PROMODEL

The screenshot displays the PROMODEL software interface, which is used for modeling and simulating service processes. The interface is divided into several panels:

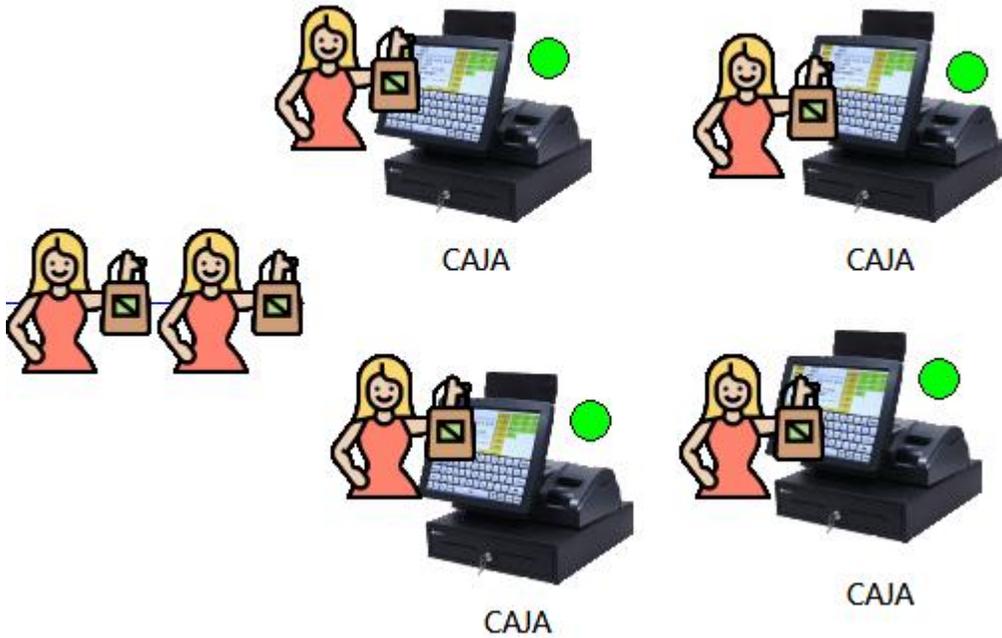
- Top Panel (Ribbon):** Contains various toolbars for file management, construction, simulation, and elements.
- Proceso (Process) Panel:** A table defining the process steps.

Entidad...	Locación...	Operación...
CLIENTE	COLA	
CLIENTE	CAJA	Wait E(3.1)
- Enrutamiento (Routing) Panel:** A table defining the routing rules for the process.

Blk	Salida...	Destino...	Regla...	Lóg
1	CLIENTE	EXIT	FIRST 1	
- Herramientas (Tools) Panel:** Includes options like 'Nuevo Proceso', 'Agregar Ruta', and 'Encontrar Proceso'. The 'Entidad:' section shows 'CLIENTE' selected.
- Diseño (Design) Panel:** A visual workspace showing four service counters (CAJA) arranged in a line. A blue arrow indicates the flow from the first counter to the second, and then to the third. Each counter has a red 'X' and a blue circle above it, likely representing a resource or queue indicator.

Ilustración 8

Simulación Modelo Promodel con Cuatro Servidores



De acuerdo al tiempo de llegada de los clientes analizado en el diagnóstico del modelo, tal como se observa de la figura, el tiempo del proceso de atención es de 14 horas, para 380 clientes atendidos, de acuerdo al cálculo del modelo M/M/s utilizado para clientes que finalmente no recibirán el servicio, con clientes en espera del servicio de $W_s = 0.099$ clientes/hora, afirmando la demora en la atención,

ocasionado por la cola y la deficiente calidad de atención demostrada a través del
Servperf instrumento utilizando.

Tabla 13

Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1				
<i>Matriz de operacionalización de variables</i>				
Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Resultados
Variable Independiente	Cao (2002) la descripción del modelo de cola es: en muchas ocasiones en la vida real, un fenómeno muy común es la formación de colas o líneas de espera. Esto suele ocurrir cuando la demanda real de un servicio es superior a la capacidad que existe para dar dicho servicio. (p. 131)	Distribución de llegada	Tiempos entre llegada (λ)	19 clientes/hora
Teoría de Colas (Diagnóstico y Propuesta)			Máximo de Clientes (k)	380
			N° de Servidores (s)	4
		Probabilidad y Rendimiento	Probabilidad (Po)	0.255857
			Clientes en espera (Lq)	0.3847955
		Promedio del servicio	Clientes/hora (μ)	14
			Servidores mínimo (Smín)	6
			Clientes que se van ($\lambda*(1-Ps)$)	14.138717
Tiempo de espera (Ws)			0.099 clientes/hora	
Tiempo haciendo cola (Wq)		0.027 clientes/hora		
Variable Dependiente	Entiende la calidad de la atención como el conjunto	Elementos tangibles		Excelente 23% Bueno 28%

Calidad de la atención (SERVPERF)	de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico de manera tangible o intangible, como consecuencia del precio, la imagen, la reputación y demás atributos relacionados” (Muñoz, 2017; Baquero, 2007, p.5).		Preguntas: 1,2,3,4 - % de elementos tangibles como instalaciones, maquinaria, personal y equipos.	Regular 31% Mala 9% Deficiente 9%
		Confiabilidad	Preguntas: 5,6,7,8 - % de confiabilidad como recibir el servicio o producto prometido.	Excelente 18% Bueno 29% Regular 30% Mala 12% Deficiente 11%
		Capacidad de Respuesta	Preguntas: 9,10,11,12 - % de disposición y capacidad de respuesta como atender en todas las necesidades al cliente.	Excelente 10% Bueno 23% Regular 27% Mala 23% Deficiente 18%
		Seguridad	Preguntas: 13,14,15,16 - % de seguridad y conocimiento por los empleados como transmisión de confianza del vendedor.	Excelente 18% Bueno 28% Regular 19% Mala 15% Deficiente 11%
		Empatía	Preguntas: 17,18,19,20,21,22 - % de empatía como la atención individualizada y empática con el cliente.	Excelente 32% Bueno 31% Regular 23% Mala 8% Deficiente 6%

3.5. Diseño de mejora del modelo de teoría de cola para mejorar de la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020

3.5.1. Mejora en la dimensión: Distribución de llegada (M)

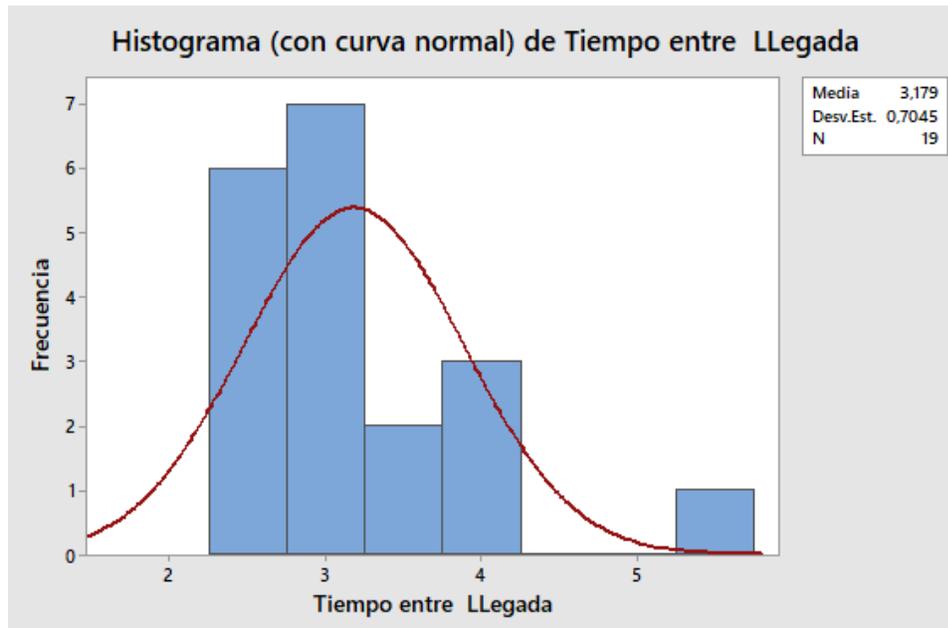
En la presente investigación se considera para efectos del estudio la misma distribución discreta de probabilidad de llegada Markoviano, el tiempo de servicio Markoviano el cual depende de tiempos de intervalo entre los servicios, con seis servidores, para optimizar el servicio.

El tiempo promedio entre llegadas de los clientes a la tienda mayorista CANEPA para la propuesta de mejora por lo tanto es:

$$\lambda = 19 \text{ Clientes/hora}$$

Ilustración 9

Histograma de Normalidad del Tiempo de Arribo del Cliente



El número de clientes con los que se trabajara es de

$k = 380$ clientes

La fórmula para determinar el número de servidores en la tienda mayorista CANEPA para $k = 380$ clientes atendidos, y el número de servidores nuevos $s = 2$.

3.5.2. Mejora en la dimensión: Probabilidad de permanencia del servidor y Rendimiento

Utilizaremos las siguientes fórmulas que van con el modelo de una línea de espera y varios servidores para conocer los datos exactos del tiempo promedio del servicio y de los clientes en espera.

Lo que se hace es reemplazar en la fórmula la cantidad nueva de servidores de 4 a 6 para ver cuánto tiempo se redujo el tiempo de disponibilidad del servidor.

El promedio del servicio está dado por la fórmula:

Ecuación 9

Promedio del servicio

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{n=1}^{s-1} \frac{(\lambda / \mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda / \mu)^s}{s!(1 - \rho)}}$$

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^6 \frac{(19/14)^n}{n!} + \frac{(19/14)^6}{6!(1 - 1,3571)}}$$

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^5 \frac{1.3571^n}{n!} + \frac{(1.3571)^6}{6!(1 - 1.3571 / 6)}}$$

$$\sum_{n=0}^5 \frac{1.3571^n}{n!} = \frac{5460534704}{1406245393} \frac{67158}{13128} = 3.883059$$

$$\sum_{n=0}^5 \frac{1.3571^n}{n!} + \frac{(1.3571)^6}{6!(1 - 1.3571 / 6)} = 5.79162$$

$$p_0 = 0.257391$$

25,7 % es el porcentaje de que esté dispuesto el servidor

Ecuación 10

Clientes en espera

$$L_q = E(N_q)$$

$$L_q = E(N_q) = \frac{\rho(\lambda / \mu)^s p_0}{s!(1 - \rho)^2}$$

$$L_q = E(N_q) = \frac{1.35714286 (19/14)^6 0.257391}{6!(1 - 1.35714286)^2}$$

$$L_q = E(N_q) = 0.02376598805$$

3.5.2. Mejora en la dimensión: Promedio del servicio

Por lo tanto, según el número de clientes por hora que llegan al servicio de atención es de:

$$\mu = 14 \text{ Clientes/Hora,}$$

Considerando la llegada de los clientes es la misma a la tienda Canepa.

Ecuación 11

Número mínimo de servidores

$$S_{\min} = (k/\mu) * p_0$$

$$S_{\min} = (380/14) * 25.7391 = 6 \rightarrow 6 \text{ servidores}$$

El número óptimo para atender el servicio debe ser de 6 servidores, de acuerdo al análisis realizado en el diagnóstico.

25,7 % es el porcentaje de que esté dispuesto el servicio

Se tiene por lo tanto que la capacidad del sistema de atención es limitada, y la disciplina de la cola es FIFO y presenta deficiencias.

La Probabilidad de que permanezca ocupado el servidor es de:

$$p_0 = 0.257391$$

$p_0 = 25,7391\%$ es la probabilidad de que permanezca ocupado el sistema.

$$L_s = L_q + \rho = 1,35784095 \quad 714286$$

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{1,35784095 \quad 714286}{19} = 0.07146531 \quad 353$$

Los Clientes llegarán a la Cola y permanecerán esperando $W_s = 0.07146531\ 353$

Clientes/hora, dado que el balance de flujo está limitado por $p_0 = 25.7391\%$.

Se tiene la probabilidad de llegada por cliente para múltiples servidores.

Ecuación 12

Tiempo de espera total (Ws)

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

Ecuación 13

Tiempo haciendo cola (Wq)

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0.02376598\ 805}{19}$$

$$W_q = 0.00125\ \text{Clientes/Hora}$$

De la propuesta establecida se observa la mejora del servicio en la cola con una espera inferior a la que existe para mejorar la calidad en la atención a los clientes de la tienda Canepa.

3.5.2. Simulación del modelo de cola en la Empresa Canepa

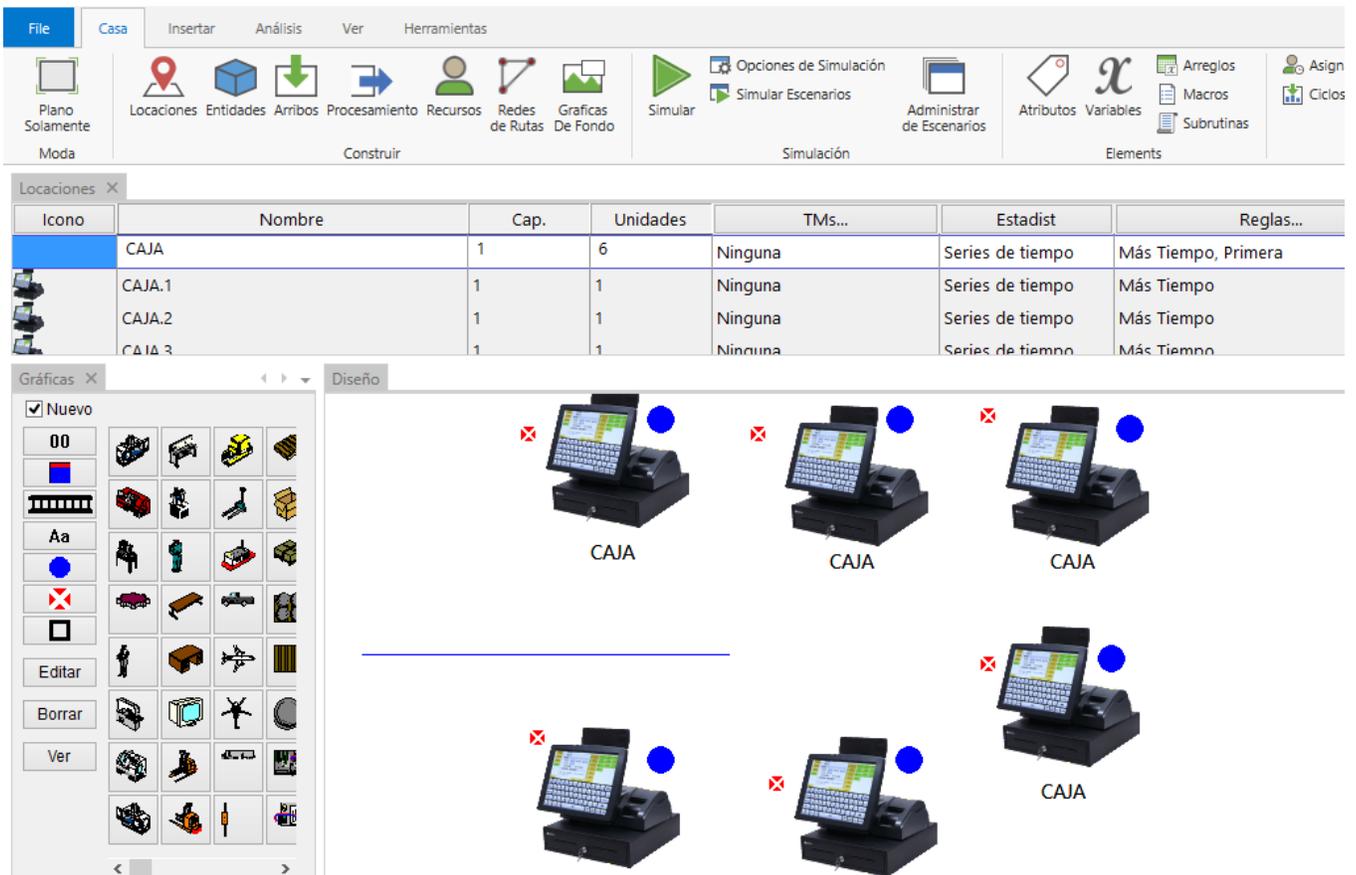
En la presente investigación la aplicación de la mejora desarrollada en el objetivo segundo, se aplicará en el simulador Promodel, el cual permitirá mediante la

simulación observar el sistema como propuesta para mejorar la calidad de atención de la tienda Canepa, y tener clientes satisfechos.

Del mismo modelo en el ProModel en la parte Locaciones cambiamos el número de servidores de 4 a 6 para que se reduzca el tiempo en las líneas de espera.

Ilustración 10

Locaciones Promodel con Seis Servidores



The screenshot shows the ProModel software interface. At the top is a ribbon menu with tabs: File, Casa, Insertar, Análisis, Ver, Herramientas. Below the ribbon is a toolbar with icons for 'Plano Solamente', 'Locaciones', 'Entidades', 'Arribos', 'Procesamiento', 'Recursos', 'Redes de Rutas', 'Gráficas De Fondo', 'Simular', 'Opciones de Simulación', 'Simular Escenarios', 'Administrar de Escenarios', 'Atributos', 'Variables', 'Arreglos', 'Macros', 'Subrutinas', 'Asignar', and 'Ciclos'.

Below the toolbar is a 'Locaciones' (Locations) table:

Icono	Nombre	Cap.	Unidades	TMs...	Estadist	Reglas...
	CAJA	1	6	Ninguna	Series de tiempo	Más Tiempo, Primera
	CAJA.1	1	1	Ninguna	Series de tiempo	Más Tiempo
	CAJA.2	1	1	Ninguna	Series de tiempo	Más Tiempo
	CAJA.3	1	1	Ninguna	Series de tiempo	Más Tiempo

Below the table is a 'Gráficas' (Graphics) panel with a 'Nuevo' (New) section containing various icons. The main workspace is labeled 'Diseño' (Design) and shows six server icons arranged in two rows of three. Each icon is labeled 'CAJA' and has a red 'X' and a blue circle next to it, indicating a configuration or error.

Se realizó la propuesta de mejora mediante el modelo según el Promodel, se incrementó dos servidores para disminuir la cola y mejorar la calidad en la atención y aumentar la rentabilidad en la Empresa Canepa, tal como se observa en la figura, con un tiempo del proceso de atención de 14 horas, para 380 clientes atendidos, disminuyendo la capacidad de atención en 6.58 minutos, con la capacidad para atender a los clientes que se van ocasionados por la cola, según el modelo M/M/S propuesto.

Ilustración 11

Simulación Modelo Promodel con Seis Servidores

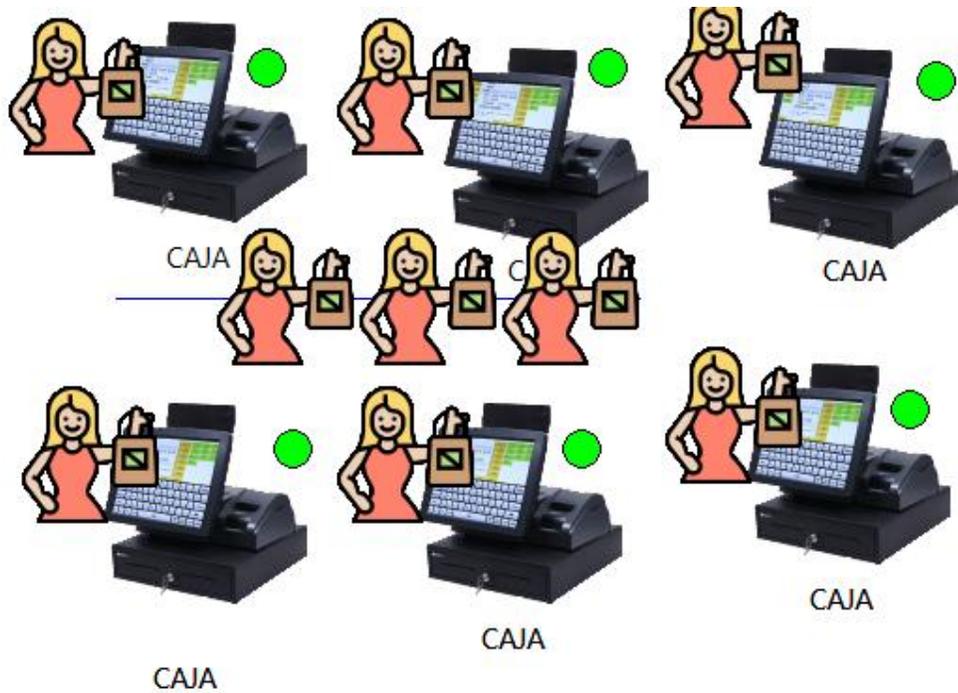


Tabla 14

Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1							
<i>Matriz de operacionalización de variables</i>							
Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Resultado antes		Resultado después	
Variable Independiente	Cao (2002) la descripción del modelo de cola es: en muchas ocasiones en la vida real, un fenómeno muy común es la formación de colas o líneas de espera. Esto suele ocurrir cuando la demanda real de un servicio es superior a la capacidad que existe para dar dicho servicio. (p. 131)	Distribución de llegada	Tiempos entre llegada (λ)	19 clientes/hora		19 clientes/hora	
			Máximo de Clientes (k)	380		380	
			N° de Servidores (s)	4		6	
		Probabilidad y Rendimiento	Probabilidad (P_0)	0.255857		0.257391	
			Clientes en espera (L_q)	0.3847955		0.0237659	
		Promedio del servicio	Clientes/hora (μ)	14		14	
			Servidores mínimo ($S_{mín}$)	6		6	
			Clientes que se van ($\lambda*(1-P_s)$)	14.138717		14.109571	
			Tiempo de espera (W_s)	0.099 clientes/hora		0.071 clientes/hora	
			Tiempo haciendo cola (W_q)	0.027 clientes/hora		0.00125 clientes/hora	
Variable Dependiente	Entiende la calidad de la atención como el	Elementos tangibles	Preguntas: 1,2,3,4 - % de elementos tangibles como	Excelente 23% Bueno 28%	Excelente 42% Bueno 32%		

	conjunto de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico de manera tangible o intangible, como consecuencia del precio, la imagen, la reputación y demás atributos relacionados” (Muñoz, 2017; Baquero, 2007, p.5).	instalaciones, maquinaria, personal y equipos.	Regular Mala Deficiente	31% 9% 9%	Regular Mala Deficiente	16% 6% 4%	
Calidad de la atención (SERVPERF)		Confiabilidad	Preguntas: 5,6,7,8 - % de confiabilidad como recibir el servicio o producto prometido.	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	18% 29% 30% 12% 11%	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	31% 28% 25% 12% 4%
		Capacidad de Respuesta	Preguntas: 9,10,11,12 - % de disposición y capacidad de respuesta como atender en todas las necesidades al cliente.	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	10% 23% 27% 23% 18%	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	30% 27% 21% 18% 4%
		Seguridad	Preguntas: 13,14,15,16 - % de seguridad y conocimiento por los empleados como transmisión de confianza del vendedor.	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	18% 28% 19% 15% 11%	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	29% 28% 13% 18% 12%
		Empatía	Preguntas: 17,18,19,20,21,22 - % de empatía como la atención individualizada y empática con el cliente.	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	32% 31% 23% 8% 6%	Excelente Bueno Regular Mala Deficiente	35% 32% 24% 6% 3%

3.6. Análisis económico financiero de la propuesta de mejora

En la presente investigación se propone la evaluación económica financiera de la propuesta de mejora, y aumentar la calidad en la atención de los clientes, disminuyendo el cuello de botella ocasionado por la cola al ingresar a la Empresa Canepa.

Se propone la adquisición de equipos, se presenta cada uno de ellos mediante la siguiente tabla.

Tabla 15

Ingresos

Descripción	Cantidad	Ingreso S/.	Total S/.
Ingresos anuales de la Tienda Canepa	1	96,540.00	96540
Total			S/.96,540.00

Nota: Estos son los ingresos anuales que nos proporcionó el dueño de la tienda CANEPA

Tabla 16

Ingresos por 5 años

INGRESOS ANUALES DE LA TIENDA CANEPA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos anuales de la Tienda Canepa	S/. 96,540.00	S/. 96,540.00	S/. 96,540.00	S/. 96,540.00	S/. 96,540.00

Nota: Ingresos anuales proyectados por 5 años

Tabla 17

Costos por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total S/.
Construcción de almacén, arreglo de tuberías y restauración de servicios	1	44,427.00	44427
Computadora Hp Amd 7ra Ge Completa+ Monitor Lcd	2	1800	3600
Impresora Epson Tm-t20 Red Usb Boleta Factura	2	3000	6000
Instalación POS	1	60	60
Muebles de Escritorio	2	240	480
Calculadora Casio Mx-8b Solar Y Pila 8 Digitos	2	22	44
Varios	1	850	850
Sistema de facturación electrónica	1	3500	3500
Total			S/. 58,961.00

La propuesta de mejora incluye los costos de capacitación anual, se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 18

Costos de capacitación anual

Temas	N° de capacitadores	Tiempo horas	Costo S./hora	Total semestral S/.	Total anual S/.
Capacitación del sistema de facturación electrónica (mejora continua)	1	6	60	360	720
Total				S/. 360.00	S/. 720.00

El personal debe ser capacitado anualmente en el sistema de facturación adquirido mediante la propuesta de mejora como parte de la mejora continua, para aumentar la calidad en la atención de los clientes de la Empresa Canepa.

Se utilizar implementos descritos mediante la siguiente tabla

Tabla 19

Implementos de las capacitaciones

Implementos	Costo de material S/.	N° de trabajadores	Total semestral S/.	Total anual S/.
Separatas, videos y diapositivas	15	6	90	180
Total			S/. 90.00	S/.180.00

Implementos utilizados en las capacitaciones de mejora continua.

Debido a la pandemia, la empresa debe utilizar material de higiene, detalle presentado en la siguiente tabla

Tabla 20
Costos en higiene

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total mensual	Total anual S/.
Papel Higiénico	4 paquete	13.5	54	648
Jabón líquido	4	18	72	864
Botes de basura	2	12	24	24
Desinfectante	2	9.8	19.6	24
	Total		169.6	1560

Se considera además el botiquín

Tabla 21
Costos de botiquín

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Botiquín	1	45	45
	Total		45

La propuesta considera el uso de letreros como parte de la mejora continua en la empresa

Tabla 22
Costo de letreros

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Letrero de materiales reusables	1	20	20
	Total		20

De acuerdo a la propuesta de mejora para la Empresa Canepa, presenta los costos de los servidores (S) incluidos para mejorar la calidad en la atención

Tabla 23

COSTOS POR INCURRIR EN EL PROCESO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Contrucción de almacén, arreglo de tuberías y restauración de servicios	44427	.....	.....	.....	.....	.....
Computadora Hp Amd 7ra Ge Completa+ Monitor Lcd	3,600.00	.....	.....	.....	.....	.....
Impresora Epson Tm-t20 Red Usb Boleta Factura	6,000.00	.....	.....	.....	.....	.....
Instalación POS	60.00	.....	.....	.....	.....	.....
Muebles de Escritorio	480.00	.....	.....	.....	.....	.....
Calculadora Casio Mx-8b Solar Y Pila 8 Digitos	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
Varios	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00
Sistema de facturación electrónica	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
Capacitación del sistema de facturación electrónica (mejora continua)	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
Separatas, videos y diapositivas	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Botiquín	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Higiene personal	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00
Letrero de materiales reusables	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
TOTAL DE COSTOS	61,486.00	6,919.00	6,919.00	6,919.00	6,919.00	6,919.00

Costos por incurrir en la propuesta de mejora

Tabla 24

Costos Totales de la empresa

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS TOTALES	S/. 55,189.00	S/. 55,189.00	S/. 55,189.00	S/. 55,189.00	S/. 55,189.00

Tabla 25

Costos de horas hombre adicionales de Servidores (S) del Modelo de Propuesta

Descripción	Total mensual S/	Total S/ * Número de servidores	Total Anual S/
Sueldo básico	1250	2	30000
Remuneración adicional y especial	65	2	1560
Gratificaciones (100% del sueldo básico semestral)	2500	2	10000
Seguro social (0,10% del sueldo básico)	125	2	3000
AFP (0,13% del Sueldo básico)	140	2	3360
CTS (0,07% del sueldo básico)	87.5	2	350
		Total	48270

La propuesta presenta los costos por incurrir para mejorar la calidad de la atención de los clientes de la Empresa Canepa

Los costos fijos en la mejora son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 26

Costos fijos en la propuesta de mejora

COSTO POR HH ADICIONALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sueldo básico	30000	30000	30000	30000	30000
Remuneración adicional y especial	1560	1560	1560	1560	1560
Gratificaciones (100% del sueldo básico semestral)	10000	10000	10000	10000	10000
Seguro social (0,10% del sueldo básico)	3000	3000	3000	3000	3000
AFP (0,13% del Sueldo básico)	3360	3360	3360	3360	3360
CTS (0,07% del sueldo básico)	350	350	350	350	350
COSTO POR HH ADICIONALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL DE COSTOS	48,270.00	48,270.00	48,270.00	48,270.00	48,270.00

Se presenta en la siguiente tabla el flujo de caja neto anual de la propuesta de mejora para incrementar la calidad de la atención.

Tabla 27

Flujo de Caja Neto

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
FLUJO DE CAJA NETO	-61,486.60	41,351.00	41,351.00	41,351.00	41,351.00	41,351.00	TAS	9
							A	%

El flujo de caja neto positivo presentado es la capacidad de la Empresa Canepa para afrontar las deudas contraídas luego de optar por la propuesta de mejora, solución para mejorar la calidad de atención al cliente, y aumentar la rentabilidad en la tienda mayorista.

A continuación, se presenta mediante la siguiente tabla los indicadores de rentabilidad de la empresa producto de la propuesta de mejora.

Tabla 28

Indicadores de rentabilidad

VAN	S/. 160,840.97
TIR	61%
IR	S/. 2.62

El VAN de S/ 160, 840.97 es el valor actual al año de operación percibido por la propuesta de mejora establecido mediante el análisis de la presente investigación. La propuesta presenta un TIR de 61% es la rentabilidad anual por cada sol que la Empresa Canepa invierte según la propuesta de mejora, indicando la viabilidad del estudio y la propuesta de mejora, con un IR de 2.62.

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

El presente estudio utilizando el modelo de colas M/M/s, presenta el diagnóstico de la atención en la Empresa Canepa, y desarrolla la propuesta de mejora utilizando el modelado mediante la herramienta del programa PROMODEL, ofreciendo la visualización optima de la mejora, para Pardo (2018), en la investigación titulada “*Análisis del proceso de confección 'cuello camisero', a través del software de simulación para eventos discretos promodel*”, demostró que el Software PROMODEL es una herramienta que da un resultado cercano a la realidad para realización de cualquier proceso manufacturero como es el caso de los cuellos camiseros.

La presente investigación según la propuesta de mejora aplicando un modelo de simulación establece la reducción de tiempo de atención por cliente a 6.58 minutos, con el propósito de mejorar la calidad en la atención a los clientes y aumentar la rentabilidad, de la misma manera en la investigación presentada por Ríos (2015), En el estudio “*Propuesta de optimización del servicio de atención al cliente en el Centro de Salud Melitón Salas aplicando un modelo de simulación*”, logró optimizar el proceso de atención al paciente en el centro de salud Melitón Salas aplicando un modelo de simulación, reduciendo el tiempo de permanencia de los pacientes hasta 70.59 minutos, mejorando la calidad de atención del usuario del servicio.

En el presente estudio según la propuesta de mejora se obtiene un TIR de 61% el cual le convierte en una propuesta viable para la empresa, además de un IR de 2.62, según la

evaluación económica financiera desarrollada, de la misma manera en el estudio realizado por Arribasplata y Díaz (2016), Cajamarca – Perú, en la Tesis “*Influencia de un Sistema de*

Simulación aplicando la teoría de colas en el área de consultorios externos en el Hospital Regional de Cajamarca, para reducir tiempos de espera”, donde el resultado de la mejora es factible y viable, se maximizó los recursos y se logró aumentar en 94% la eficiencia del servicio con un análisis costo beneficio de 1.25 soles, reafirmando la viabilidad técnica como económica del estudio.

De acuerdo al análisis y discusión al estudio y los antecedentes estudiados, se afirma que la presente investigación desarrollado en la Empresa Canepa, permite a través del diagnóstico y la mejora, aumentar la calidad en la atención del cliente, incrementando la rentabilidad en la empresa, afirmando ser viable en la aplicación del estudio.

4.2 Conclusiones

Conclusión del objetivo analizar los tiempos y calidad de atención actuales en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020: de acuerdo al análisis se tiene el cálculo de clientes que se van de la tienda mayorista ($(\lambda * (1 - P_s)) = 14$), de acuerdo al cálculo del modelo M/M/s utilizado para clientes que finalmente no recibirán el servicio, con clientes en espera del servicio de $W_s = 0.099$ Clientes/hora, afirmando la demora en la atención, ocasionando cola y deficiente calidad de atención demostrada a través del Servperf instrumento utilizando con resultados en el análisis de contingencia demostrado a través de las dimensiones de la

calidad, y se observa en un 41,7% de tangibilidad de la calidad del servicio como baja, producido por la cola realizada antes de adquirir un producto en la tienda, de la misma manera para la dimensión confiabilidad con un 50% de calidad promedio en la atención, donde los clientes no sienten conformidad con la atención brindada por la empresa.

Conclusión del objetivo diseñar el modelo de teoría de colas para mejora de la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020: una vez analizado la capacidad de la cola, se realizó el diseño para la mejora de la calidad en la atención, y se tiene una espera $W_q=0.00125$ clientes/hora, inferior a la analizada, incrementado en dos servidores para disminuir la cola y aumentar la calidad en la atención y mejorar la rentabilidad de la empresa,

Conclusión del objetivo evaluar la calidad después del diseño del modelo de teoría de colas en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020: se observa del diseño un tiempo del proceso de atención de 14 horas para 380 clientes atendidos, disminuyendo el tiempo de la capacidad de atención en 6.58 minutos por cliente, con la capacidad para atender a los clientes que se van ocasionados por la cola, según el diagnóstico desarrollado utilizando el modelo M/M/S.

Conclusión del objetivo realizar una evaluación económica para medir la viabilidad del diseño en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020: en el presente estudio según la propuesta de mejora se obtiene un El VAN de S/ 160, 840.97 al año de operación desarrollado en la propuesta de mejora establecido mediante el análisis de la presente

investigación, con un TIR de 61% el cual le convierte en una propuesta viable en la aplicación para la empresa, además cuenta con un IR de 2.62, según la evaluación económica financiera desarrollada, demostrando la optimización y rentabilidad económica financiera para la empresa.

REFERENCIAS

- Alarcón, G. C. A. y Díaz, T. J. (2018). *Diseño de un sistema de simulación para reducir el tiempo de espera en el área de operaciones de la Empresa Interbank Agencia Cajamarca*. Cajamarca - Perú.
- Álvarez, S. C. y Cortés, J. (2017). *Manual de redacción de Tesis Jurídicas*. México. Obtenido de <http://sistemabibliotecario.scjn.gob.mx/sisbib/2018/000292104/000292104.pdf>
- Analiticaderetail. (Noviembre de 2018). Cómo disminuir el tiempo de espera del cliente. *Analítica de retail*. Obtenido de <http://analiticaderetail.com/disminuir-tiempo-de-espera-cliente/>
- Anaya, R. E. y Torres, C. J. (2015). *Optimización y simulación de recursos para la mejora de los costos de operación de un Call Center de evaluación de créditos de la Empresa GMG Servicios Perú SA*. Lima - Peru. Obtenido de http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/1317/1/anaya_re-torres_cj.pdf
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación* (6a Ed. ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Arias, J. E. y Correa, M. P. (2016). *Estudio de la teoría de colas como una metodología en la optimización de tiempo del Departamento de Control en la Municipalidad de San Nicolás, Provincia de Ñuble*. Universidad del Bio-Bio, Chile. Obtenido de <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1512/1/Arias%20Caro%2C%20Josefa%20Elisabeth.pdf>

Arribasplata, D. K. y Díaz, C. L. (2016). *Influencia de un Sistema de Simulación aplicando la teoría de colas en el área de consultorios externos en el Hospital Regional de Cajamarca, para reducir tiempos de espera*. Cajamarca - Perú.

Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. México.

Cao, R. (2002). *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. Coruña , España.

Obtenido de
<https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11918/8497450175.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ferradás, R. M. (2014). *Uso de la simulación para modelar la demanda en la solución de una red de distribución inversa*. México. Obtenido de
<https://repositorio.itesm.mx/bitstream/handle/11285/619517/Tesis%20Rosa%20Mar%C3%ADa%20Ferrad%C3%A1s%20Somoza.pdf?sequence=1>

Gámez, E. M. (2018). *Propuesta de mejora mediante modelo de teoría de colas para el estudio de frecuencias en la Empresa Transportes Fontibón SA, Ruta ZP - C66*. Bogotá - Colombia.

García, J. P. y Maheut, J. (2016). *Modelado y resolución de problemas de organización industrial mediante Programación Matemática Lineal*. España.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.

Hillier, S. y Lieberman, G. (2010). *Teoría de colas*. México, España. Obtenido de
http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1500/282_7.pdf?sequence=1

López, E. y Joa, L. G. (2018). *Teoría de colas aplicada al estudio del sistema de*. Cuba.

Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v10n1/rcim02118.pdf>

Lorente, A. (2016). *Sistemas de colas en tiempo discreto con entradas y servicios de bloque:*

estudio teórico y simulaciones corporativas. España. Obtenido de
<https://riubu.ubu.es/handle/10259/4507>

Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. México .

Morales, D. E. (2015). *Medición de Clima Organizacional en el Colegio Cambridge de Huehuetenango*. Guatemala.

Muñoz, A. (2019). *Aplicación de la Teoría de líneas de Espera en el servicio de Biblioteca de una Organización Educativa en Cartagena – Colombia*. Colombia. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6936099>

Ríos, R. V. (2015). *Propuesta de optimización del servicio de atención al cliente en el Centro de Salud Melitón Salas aplicando un modelo de simulación*. Lima - Perú.

Rojas, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés.

Sevilla, C. A. y Poma, D. E. (2016). *Mejora del nivel de servicio en la atención presencial en una empresa de telecomunicaciones empleando simulación de eventos discretos*.
Lima - Perú.

Velázquez, E. (2018). *Modelos de teoría de colas*. España. Obtenido de
<https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/77595>

ANEXOS

Tabla 29

Matriz de Consistencia

Título: El modelo de la Teoría de Cola y la mejora de la calidad en la atención de la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020					
Problema:	Hipotesis	Objetivos	Variables	Metodología	Población
Problema General	Hipotesis General:	Objetivo General	Variable Dependiente	Tipo de Investigación	Población:
¿Cómo el modelo de teoría de cola mejora la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020?	La relación del modelo de teoría de cola si mejora la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020	Determinar el modelo de teoría de cola y la mejora de la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020	Teoría de Colas	Aplicada, Descriptiva	El estudio propone la población finita accesible de 400 clientes para el presente estudio realizado en la Tienda Mayorista Canepa.
Problema Especifico	Hipotesis Especifica	Objetivo Especifico	Variable Independiente	Diseño de Investigación	
¿En qué medida modelo basado en la teoría de colas mejorará la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020?	Diseñando un modelo en el programa PROMODEL el cual nos diga cuantos servidores son necesarios para que la tienda sea rentable y mejore la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca - 2020	Analizar los tiempos y calidad de atención actuales en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020 Diseñar el modelo de teoría de colas para mejora de la calidad de atención en la Tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020 Evaluar la calidad después del diseño del modelo de teoría de colas en la tienda Mayorista Canepa, Cajamarca – 2020 Realizar una evaluación económica para medir la viabilidad del diseño en la	Calidad de la atención (SERVPERF)	Pre - experimental el Software Promodel permitirá realizar ensayos para mejorar los tiempos de espera (M/M/S), y mejorar la calidad de atención en el Usuario, tal como menciona (Arias F. G., 2006, p. 35) Técnica: La técnica es documental, utilizando la ficha de tiempos de cola, y el Instrumento Servperf (Álvarez, S. C. y Cortés, J., 2017) Instrumentos: El instrumento utilizado es la ficha o protocolo y el Instrumento Servperf	Muestra: De acuerdo a la metodología de estudio, según la población propuesta se tiene una muestra de 196 Clientes de la Tienda Mayorista Canepa para realizar el presente estudio.

tienda Mayorista Canepa,
Cajamarca – 2020

Métodos de análisis de
datos: El método utilizado
es el deductivo, analizan
las relaciones entre una o
más variables
independientes y una o más
dependientes, así como los
efectos causales de las
primeras sobre las
segundas. según Hernández,
(Fernández, y Baptista,
2014, p. 150)

Tabla 30

Instrumento de recolección de datos de las colas

Instrumento de "Relación del modelo de teoría de colas y la mejora de la calidad de atención en la tienda mayorista CANEPA"

Locación: Tienda CANEPA

Dirección:

Fecha:

Cajas registradoras en paralelo N°:

Ficha Cliente N°:

Hora de Inicio:

EVALUACIÓN MÉDICA Y PSICOLÓGICA

Hora de Inicio

Hora fin

Tiempo medio de servicio

CAJA REGISTRADORA N°

- 1 Solicitud de DNI al Cliente
 - 2 Verificación de los productos
 - 3 Digitalización de los productos
 - 4 Empaquetado de productos
 - 5 Entrega de productos al cliente
 - 6 Lentitud del sistema
 - 7 Falla del sistema operativo
 - 8 Caída del sistema
-

CAJA REGISTRADORA N°

- 1 Solicitud de DNI al Cliente
- 2 Verificación de los productos
- 3 Digitalización de los productos
- 4 Empaquetado de productos
- 5 Entrega de productos al cliente
- 6 Lentitud del sistema
- 7 Falla del sistema operativo
- 8 Caída del sistema

Investigador

Investigador

Cliente

Nombre:

Nombre:

Nombre:

Firma:

Firma:

Firma:

Fecha:

Fecha:

Fecha:

Fuente: Desarrollado por el Investigador

Tabla 31

Encuesta Sevperft

Escala de atención al Cliente (Servperf)

Descripción: a cada una de las frases debe responder expresando la frecuencia con que tiene ese sentimiento de la siguiente forma: (1) Deficiente, (2) Mala, (3) Regular, (4) Bueno, (5) Excelente

Ítem	Descripción	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	Considera que la tienda mayorista CANEPA cumple con lo prometido.	1	2	3	4	5
2	Considera que ante un problema, la tienda mayorista CANEPA muestra un interés sincero por solucionarlo.	1	2	3	4	5
3	La tienda mayorista CANEPA brinda un buen servicio desde el primer momento.	1	2	3	4	5
4	La tienda mayorista CANEPA lleva a cabo los servicios en el tiempo prometido.	1	2	3	4	5
5	Considera que la tienda mayorista CANEPA no comete errores.	1	2	3	4	5
6	Es confiable el comportamiento de los empleadores de la tienda mayorista CANEPA	1	2	3	4	5
7	Se siente seguro al realizar la transacción desde el inicio del servicio.	1	2	3	4	5
8	Los empleados son amables en todo momento del servicio.	1	2	3	4	5
9	Los empleados tienen conocimientos suficientes.	1	2	3	4	5
10	La tienda mayorista CANEPA utiliza unidades de transporte moderno durante la realización de los servicios.	1	2	3	4	5
11	Las instalaciones de la tienda mayorista CANEPA son visualmente atractivos.	1	2	3	4	5
12	Los empleados de la tienda mayorista CANEPA están correctamente presentables durante la realización de los servicios.	1	2	3	4	5
13	Los elementos materiales de la tienda mayorista CANEPA son de utilidad y visualmente atractivos.	1	2	3	4	5

14	Comunican cuando concluirán el servicio en la tienda mayorista CANEPA.	1	2	3	4	5
15	Considera que los empleados ofrecen un servicio rápido y de calidad.	1	2	3	4	5
16	Considera que los empleados siempre están dispuestos a ayudar.	1	2	3	4	5
17	Cuando necesita algo, el personal de la tienda siempre está disponible para ayudarlo?	1	2	3	4	5
18	Considera que la tienda mayorista CANEPA ofrece atención individualizada.	1	2	3	4	5
19	Considera que los horarios de trabajo son convenientes para los clientes.	1	2	3	4	5
20	Los vendedores te guían en lo que necesites comprar.	1	2	3	4	5
21	La tienda mayorista CANEPA se preocupa por los clientes.	1	2	3	4	5
22	La tienda mayorista CANEPA comprende las necesidades de los clientes.	1	2	3	4	5

Fuente: Cronin y Taylor, (1992)

Ilustración 12

Carta de aceptación de la empresa CANEPA

Yo Andrés Temes CAMPOS LEIVA
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
 identificado con DNI 26610811 en mi calidad de Dueño de la tienda comercial
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
mayorista CANEPA del área de Administración
(Nombre del área de la empresa)
 de la empresa/institución CANEPA
(Nombre de la empresa)
 con R.U.C. N° 10266108112 ubicada en la ciudad de Cajamarca

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor Waldy Greidy HERNÁNDEZ CASTAÑEDA
(Nombre completo del Egresado/Bachiller)
 identificado con DNI N° 72197240 estudiante de la Carrera profesional o () Programa de
 Postgrado de Ingeniería Industrial para
(Nombre de la carrera o programa)

que utilice la siguiente información de la empresa:

Tiempos de realización de compras de los clientes y
encuestarlos
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Trabajo de Investigación, Tesis o () Trabajo de
 suficiencia profesional para optar al grado de () Bachiller, () Maestro, () Doctor o Título Profesional.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o
 cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.
 () Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 () Mencionar el nombre de la empresa.


 Firma y sello del Representante Legal **

DNI: 26610811


 Firma del Alumno

DNI: 72197240

Bases Teóricas

Las bases teóricas del estudio según variable de estudio se desarrollan a continuación:

Teoría de colas: El origen de la teoría de colas para Cao (2002) menciona lo siguiente:

Históricamente, los primeros trabajos que comenzaron a dar cuerpo a la teoría de colas (también llamada Telegráfico en Ingeniería de Telecomunicaciones) son los debidos al matemático-ingeniero danés A. K. Erlang, quien en 1909 publicó la teoría de probabilidades y las conversaciones telefónicas. Erlang y su trabajo fue una aplicación de técnicas existentes en teoría de probabilidad al problema de determinar el número óptimo de líneas telefónicas en una centralita, teniendo en cuenta la frecuencia de llamadas y su duración.

Las aplicaciones de la teoría de colas a telefónica continuaron después de Erlang. En 1927, E. C. Molina publicó Aplicación de la teoría de la probabilidad a problemas de líneas telefónicas, seguido, en 1928, de probabilidad y sus usos en Ingeniería, por T. C. Fry. A principios de los años 30, F. Pollaczek publico trabajos innovadores sobre el caso de llegadas poissonianas y servicios arbitrarios. También por esa época, los matemáticos de la escuela rusa A. N. Kolmogorov y A. Y. Khintchine, así como C. D. Crommelin, en Francia, y C. Palm, en Suecia, realizaron importantes aportaciones a la teoría (p. 114).

Origen de la teoría de colas: El origen de la teoría de colas, de acuerdo con Cao (2002) menciona: los contenidos de teoría de colas que se trataran en los siguientes capítulos son los siguientes: Estudio de las herramientas probabilísticas más importantes para el tratamiento de las colas con llegadas y servicios exponenciales: nociones generales sobre procesos estocásticos, el proceso de Poisson y procesos de nacimientos y muerte.

Introducción a la teoría de colas: describiendo los elementos del sistema de una cola, estableciendo la terminología habitual, estudiando algunas propiedades de interés de las distribuciones exponenciales y gamma y dando las formulas Little.

Los modelos de colas más importantes con tasas de llegada y de servicio exponenciales: $M/M/1$, $M/M/s$, $M/M/1/K$, $M/M/s/K$, $M/M/1/\alpha/H$ y $M/M/\alpha$.

Las redes de colas tanto, abiertas como cerradas, con distribución exponencial para los servicios y para las llegadas (si es el caso). Algunas indicaciones sobre cómo resolver problemas de colas cuando la hipótesis de exponencialidad deja de ser cierta. Esto incluye el estudio analítico de modelos sencillos con un solo servidor, como el $M/G/1$, y algunas nociones sobre cómo aproximar los valores de interés mediante simulación (p. 114).

Descripción de un modelo de cola: De acuerdo con Cao (2002), la descripción del modelo de cola es: En muchas ocasiones en la vida real, un fenómeno muy común es la formación de colas o líneas de espera. Esto suele ocurrir cuando la demanda real de un servicio es superior a la capacidad que existe para dar dicho servicio.

Los fenómenos tienen ciertas características comunes que dan lugar a un modelo de sistema de cola. El modelo tiene los siguientes elementos. Fuente de entrada o población potencial: es un conjunto de individuos que pueden llegar a solicitar el servicio en cuestión, finita o infinita. Cliente: es todo individuo de la población potencial que solicita servicio. Suponiendo que los tiempos de llegada de clientes consecutivos son $0 < t_1 < t_2 < \dots$, será importante conocer el patrón de probabilidad según el cual la fuente de entrada genera

clientes. Lo más habitual es tomar como referencias los tiempos entre las llegadas de dos clientes consecutivos, fijando su distribución de probabilidad. Capacidad de la cola: es el

máximo número de clientes que pueden estar haciendo cola. De nuevo, puede suponerse finita o infinita. Lo más sencillo, a efectos de simplicidad en los cálculos, es suponerla infinita. Aunque es obvio que en la mayor parte de los casos reales la capacidad de la cola es finita, no es una gran restricción el suponerla infinita si es extremadamente improbable que no puedan entrar clientes a la cola por haberse llegado a ese número límite en la cola.

Disciplina de la cola: es el modo en el que los clientes son seleccionados para ser servidos. Las disciplinas más habituales son:

La disciplina FIFO (first in first out), también conocida como FCFS (first come first served): según la cual se atiende primero al cliente que antes haya llegado.

La disciplina LIFO (random selection of service), o SIRO (service in random order), que selecciona a los clientes de forma aleatoria.

La disciplina RR (round robin), según la cual se otorga un pequeño cuanto de tiempo de servicio a cada cliente de forma secuencial.

Mecanismo de servicio: es el procedimiento por el cual se da servicio a los clientes que lo solicitan. Para determinar totalmente el mecanismo de servicio debemos conocer el número de servidores de dicho mecanismo y la distribución de probabilidad del tiempo que le lleva a cada servidor dar un servicio.

La cola, propiamente dicha, es el conjunto de clientes que hacen espera, es decir los clientes que ya han solicitado el servicio pero que aún no han pasado al mecanismo de servicio.

El sistema de cola: es el conjunto formado por la cola y el mecanismo de servicio, junto con la disciplina de la cola, que es lo que nos indica el criterio de qué el cliente de la cola elegir para pasar al mecanismo de servicio (p. 131).

Terminología, notación y formulas: De acuerdo con Hillier y Lieberman (2010) la terminología utilizada en la teoría de colas es la siguiente:

λ tasa de llegada

$1/\lambda$ tiempo medio entre llegadas consecutivas

μ tasa de servicio

$1/\mu$ tiempo medio de servicio

ρ factor de utilización (intensidad de tráfico): fracción esperada de tiempo que están ocupados los s servidores $\rho = \lambda / (s\mu)$ habitualmente $\rho < 1$

N estado del sistema, número de clientes en el sistema (cola + servicio)

L número medio de clientes en el sistema $L = E[N]$

N_q longitud de la cola, número de clientes en la cola

L_q número medio de clientes en la cola $L_q = E[N_q]$

T tiempo de estancia de los clientes en el sistema

W tiempo medio de estancia de los clientes en el sistema $W = E[T]$

T_q tiempo de espera de los clientes en la cola

W_q tiempo medio de espera de los clientes en la cola $W_q = E[T_q]$

c número medio de servidores ocupados.

De acuerdo con Cao (2002) la notación del modelado basado en la teoría de cola es la siguiente:

$N(t)$: Denota el número de clientes en el sistema en el instante t . $N(t)$ es un proceso estocástico en tiempo continuo y con espacios de estados discreto.

$N_q(t)$: Representa el número de clientes en la cola en el instante t .

$P_n(t)$: Es la probabilidad de que, en el instante t , se encuentren n clientes en el sistema.

A estos efectos se supone conocido el número de clientes en el instante cero.

s : denota el número de servidores del mecanismo de servicio.

λ_n : representa el número medio de llegadas de clientes al sistema, por unidad de tiempo, cuando hay n clientes en él. También se denomina tasa de llegadas.

μ_n : es el número medio de clientes a los que se les completa el servicio, por unidad de tiempo, cuando hay n clientes en el sistema. Es frecuente referirse a los μ_n como tasas de compleción de servicio.

$n = 1, 2, \dots, s$ y $\mu_n = s\mu$ para $n \geq s$.

ρ : es la llamada constante de utilización del sistema o intensidad de tráfico. Se define, como:

$$\rho = \lambda / (s\mu).$$

Cuando los λ_n son constantes y todos los servidores tienen la misma distribución de tiempo de servicio, λ es el número medio de clientes que entran en el sistema y $s\mu$ es

el número medio de clientes a los que pueden dar servicio los s servidores cuando todos están ocupados.

De acuerdo con Hillier y Lieberman (2010) modelo basado en la teoría de cola esta definida por la fórmula de Little:

La condición estacionaria se produce cuando la distribución del número de clientes en el sistema se conserva a través del tiempo.

Número medio de clientes en el sistema/cola = tasa de llegada \times tiempo medio de los clientes en el sistema/cola

$$L = \lambda W$$

$$Lq = \lambda Wq$$

Tiempo medio de los clientes en el sistema = tiempo medio de los clientes en la cola + tiempo medio de servicio

$$W = Wq + 1/\mu$$

Número medio de clientes en el sistema = número medio de clientes en la cola + factor de utilización (número medio de clientes siendo atendidos)

$$L = Lq + \lambda/\mu. \text{ (p. 7)}$$

Construcción del modelo: Definir el problema, permite formular correctamente el modelo. Según García y Maheut (2016) afirma: “hay que estructurar el problema para entenderlo. Cualquier herramienta es buena. En ocasiones con esta etapa el problema a resolver queda resuelto. Y en general también ocurre que el primer problema planteado no era el problema real” (p. 18).

Analizar, modelar y construir la solución: Analizar, modelar y construir la solución, según García y Maheut (2016) menciona:

La decisión del tipo de técnica que mejor se ajusta al problema puede ser revocada en cualquier instante, pero da por perdido todo el trabajo anterior. Esto incluye el análisis de datos disponibles y resultados requeridos. Luego se genera el modelo, incluye estimar los

parámetros para modelar o calcular resultados, además de dar forma física al modelo. En este punto es de destacar la aplicación del principio “Ir paso a paso”. Esto implica abordar escalonadamente los diferentes aspectos de la realidad que se pretenden modelar. Entonces termina comprobándose que se comporte como se pretendía que se comportara. (p. 18).

Aplicar la solución: Según García y Maheut (2016) afirma: “Es evidente que la realidad es cambiante, por ello el modelo debe adaptarse a las nuevas circunstancias de manera continua si se pretende que siga teniendo utilidad” (p. 18).

Calidad de la atención: La atención del servicio es en esencia intangible, y puede estar o no relacionado a un producto físico, no necesariamente le pertenece a algo o alguien, para Kotler y Armstrong (2013), “un servicio es una obra, es la expresión de la calidad, una realización o un acto que es esencialmente intangible y no resulta necesariamente en la propiedad de algo, su creación puede o no estar relacionada con un producto físico”.

El servicio como tal tiene distintas acepciones; sobre el servicio se puede mencionar que es todo lo que el cliente recibe a cambio del precio del producto de un bien o servicio por el cual se decide a adquirir, sobre esto se menciona: “Entiende el servicio como el conjunto de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico de manera tangible

o intangible, como consecuencia del precio, la imagen, la reputación y demás atributos relacionados” (Muñoz, 2017; Baquero, 2007, p.5). (Muñoz, 2017)

Características de la calidad de la atención: La complejidad del servicio hace difícil la satisfacción del cliente, además de poder evaluarla, a menos que se utilice un instrumento adecuado, sobre el cual se menciona: El turismo, como cualquier otra industria de servicios, se caracteriza por la complejidad de sus productos finales, que dificulta la labor de satisfacer al cliente y de evaluar dicha satisfacción en comparación con las industrias manufactureras y sus productos de consumo. (Sancho, 2011, p.368).

(a) Intangibilidad: La intangibilidad para Garay y Ballestas (2016) describe:

Los servicios son intangibles, ya que, a diferencia de los bienes físicos, los servicios no se pueden experimentar por los sentidos antes de su compra. Para reducir la incertidumbre, el comprador buscará signos que evidencien la calidad del servicio. Por lo tanto, la tarea del suministrador del servicio es “gestionar la evidencia”, “tangibilizar lo intangible”. Quienes venden productos tienen que añadir ideas abstractas, quienes venden servicios tienen que añadir evidencias físicas sobre sus ofertas abstractas (p. 25).

(b) Carácter inseparable, confiabilidad: El carácter inseparable es Sancho (2011) afirma: Los servicios, ya que son producidos y consumidos simultáneamente en el mismo sitio; por lo tanto, el proceso del servicio será evaluado hasta el último detalle por el consumidor, ya que es necesario que esté presente para que el servicio se genere. Aunque pueden ser remediados a posteriori, no hay tiempo de corregir errores cuando estos se producen. (p.369).

(c) Variabilidad: de acuerdo con Garay (2016) afirma: Es invertir en una buena selección de personal, así como en su formación; compañías aéreas, bancos y hoteles invierten sumas importantes para formar a sus empleados en el suministro de un servicio. Es estandarizar el suministro del servicio a través de una buena organización. El tercer paso es medir la satisfacción del cliente a través de sistemas de sugerencias y quejas, investigaciones al cliente, etc., de tal forma que pueden detectarse o corregirse los servicios más desarrollados (p. 27).

(d) Carácter perecedero: El carácter perecedero de los servicios es Garay (2016) afirma: “no es un problema cuando la demanda es estable, porque se pueden preparar los servicios previamente, pero cuando la demanda fluctúa, las empresas de servicios pueden tener problemas” (p. 28).

(e) La calidad: La calidad servicio Sancho (2011) menciona:
Se los considera a los clientes los reyes debido a que de su elección depende la supervivencia de una empresa, por lo que para ofrecerles calidad es de vital importancia ajustar las características del servicio a sus expectativas. Además, se debe conseguir que todo el proceso de prestación del servicio esté dirigido a ofrecer la calidad exigida, sin desviaciones. Para evitar discrepancias entre la percepción de la calidad de los clientes y de los proveedores.

Los antecedentes de la presente investigación son:

Para Gámez (2018), Colombia, en la investigación de título “*Propuesta de mejora mediante modelo de teoría de colas para el estudio de frecuencias en la Empresa Transportes Fontibón SA, Ruta ZP - C66*” de objetivo: *realizar un estudio de frecuencias de la ruta ZP-*

C66, a través de la herramienta de diagnóstico teoría de colas, para la descripción del sistema utilizado actualmente en la empresa Transportes Fontibón S.A., con el fin de calcular medidas de desempeño y proponer mejoras en los hallazgos del estudio, concluye en: El servicio de transporte con similitud de ruta, similitud de punto de origen y de llegada, no presenta homogeneidad en buses por franja horaria, y empeora la situación porque la estructura de los colectivos para Transportes Fontibón S.A es más pequeña y no soporta más de 19 personas, frente a la demanda, por las frecuencias altas, moviliza sustancialmente menos que los demás. Aunque la utilización de la flota para la ruta ZP-C66 es del 85%, la brecha en tiempo de frecuencia hace que esta variable se pierda como punto positivo en los resultados e influirá en distintas variables fundamentales como lo son: que una persona deba estar más tiempo esperado el servicio, preferirá la competencia y generara falta de homogeneidad en los ingresos de los conductores. El modelo permite atacar cada una de estas variables para aumentar al 100% la utilización de la ruta, y bajar los tiempos de frecuencia.

(p. 53)

Según Ferradas (2014), México, en la investigación titulada “*Uso de la simulación para modelar la demanda en la solución de una red de distribución inversa*” de objetivo:

Usar la simulación para pronóstico de la demanda estocástica (por cliente y por producto) en un modelo de distribución en reversa, concluye en: se concluye que, el uso de la simulación permitió tener un conocimiento del comportamiento de la demanda bajo un ambiente dinámico de 2004 a 2014 y de 2014 a 2029 para proyectos con multi-regiones, multi-clientes y bajo el comportamiento de los motivos de cambio encontrados en el diseño

del ciclo de vida de la alfombra. Además, se demostró que el Software Arena es una herramienta que da un resultado cercano a la realidad para pronosticar la demanda en ambientes dinámicos. Finalmente, la solución logística para el retorno de alfombra, en base a la modelación de la demanda y bajo condiciones del ciclo de vida de la alfombra en un escenario pesimista arrojó resultados anuales de número de tráileres para la recolección. Con los resultados obtenidos, recomendamos a la empresa realizar una negociación comercial en base al número de tráileres anuales bajo un escenario pesimista. (p. 102)

Los Investigadores Anaya y Torres (2015), Lima – Perú, en el estudio “*Optimización y simulación de recursos para la mejora de los costos de operación de un Call Center de evaluación de créditos de la Empresa GMG Servicios Perú SA*” de objetivo: *determinar en qué medida optimización de recursos contribuirá a reducir los costos de operación de un call center créditos en la empresa GMG servicios del Perú*, concluye en: la implementación de una distribución de recursos adecuada que resulto de la optimización de recursos contribuyó a mejorar los tiempos de espera en el call center de evaluación de créditos en la empresa GMG servicios del Perú. Donde se observó que el Escenario Real se tenía un tiempo máximo de espera de 10.45 min, a diferencia del Escenario Propuesto, con un tiempo máximo de espera de 3.49 min. Este último escenario, se obtuvo de la optimización de recursos con el programa Lingo, que, a partir de este, se procedió a la Simulación en el Promodel para tener un análisis más exacto y ser más coherentes con una realidad simulada. La simulación del sistema Promodel que resultó de la optimización de recursos contribuyó a mejorar el tiempo máximo de espera reduciéndolo de 10.45 min a 3.49 min, también se redujo el número de recursos utilizados de 28 a 20 analistas del call center de evaluación de créditos en la empresa GMG servicios del Perú. (p. 96)

Para Arribasplata y Díaz (2016), Cajamarca – Perú, en la Tesis “*Influencia de un Sistema de Simulación aplicando la teoría de colas en el área de consultorios externos en el Hospital Regional de Cajamarca, para reducir tiempos de espera*”, de propósito: *realizar un análisis y una evaluación de la influencia de un sistema de simulación aplicando la teoría de colas para reducir tiempos de espera en el área de consultorios externos del Hospital Regional de Cajamarca*, se determinó la conclusión: Los resultados de la mejora han sido ser factibles y viables, puesto que se buscó maximizar los recursos y se logró aumentar en un 94% la eficiencia del servicio En cuanto al análisis costo beneficio obtuvimos que por cada sol invertido se obtendrá un beneficio de 1.25 soles, reafirmando otra vez que esta tesis es factible tanto técnica como económica. (p. 93)

Para el estudio en donde se trata a la teoría de las colas y la calidad del servicio presentada por el investigador Guardían (2013) en la Tesis “*Diseño de estrategias para el mejoramiento del servicio aplicando un modelo de teoría de Colas en el registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua en el período de mayo - noviembre del 2013*”, donde el objetivo: *Diseñar estrategias para el mejoramiento del servicio aplicando un modelo de teorías de colas en el Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua*, se determinó la conclusión: Usando el modelo de colas M/M/S se determinó a través del criterio técnico que el número óptimo de servidores es de nueve para cubrir la demanda y así mismo lograr una agilización del 35% en el sistema de servicio. Esto significa aumentar un servidor al sistema de servicio. Se obtuvieron cuatro objetivos estratégicos a través del FODA siendo estos; Minimizar el tiempo de servicio prestado en las ventanillas del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua, capacitar a los servidores para lograr su desarrollo individual y profesional, Mejorar las técnicas de seguimiento y

control de las actividades que se realizan en la administración del servicio brindado y aumentar la satisfacción de los usuarios con un servicio eficiente y organizado, así optimizar los recursos del Registro. Se diseñaron las siguientes estrategias: Planificación de actividades de la administración y del Departamento de Recepción y Entrega de Documentos de manera que se distribuyan de forma equilibrada para cada uno de los servidores de las ventanillas.

(p. 120)

Información general de la tienda Canepa

Historia de la tienda Canepa: La tienda Canepa nace con la necesidad de expender productos de primera necesidad en la Ciudad de Cajamarca, la venta de los productos inicio como una bodega ubicada en Jr. Iquique N° 230, al observar las necesidades de los clientes de una tienda mayorista, y la voluntad para crecer como empresa, empezó a comprar productos al por mayor, para luego ir consolidándose en el mercado como tienda mayorista de productos de primera necesidad, la empresa cuenta con muchos años de servicio a la sociedad cajamarquina, y espera seguir creciendo y mejorando la calidad del servicio, para llegar a más clientes y más lugares en Cajamarca.

Misión de la Canepa: La tienda mayorista Canepa brinda a sus clientes productos de primera necesidad al por mayor y menor, e impulsa una calidad en el servicio para llegar a más clientes, contribuyendo en el bienestar y satisfacción del cliente. La tienda en los próximos años, espera mantener la visión de crecimiento y ser reconocido en toda la Provincia de Cajamarca, la empresa a través de sus colaboradores y apoyo del gerente de la tienda confía que los Clientes de Cajamarca y distritos harán que sea posible lograrlo.

Visión de la Canepa: tiene como visión ser una tienda mayorista expendiendo productos a nivel de toda la Región Cajamarca, con productos de calidad, menor precio al de la competencia, y servicios adicionales.

Propósito: La tienda Canepa tiene el firme propósito de mejorar la calidad del servicio en la atención al Cliente.

Principios y valores de la Tienda: La tienda tiene como principios la integridad, el servicio, la innovación, y el trabajo eficiente y de calidad de los colaboradores de la tienda.

Productos: Los productos en la tienda son artículos de primera necesidad son las diferentes calidades de arroz de proveedores reconocidos en la Región Cajamarca, el azúcar de las Cooperativas de Chiclayo y Trujillo, además de los productos como la leche evaporada, en polvo, de las diferentes calidades de harinas, aceites, galletas, detergentes Ariel, Bolívar, fideos, gaseosas Kola Real, Pepsi, Coca Cola.

Proveedores: Los proveedores son Alicorp con sus diversos productos a través de sus distribuidores, el azúcar de las Cooperativas Pomalca, Tuman, la Cooperativa de Casa Grande, Cartavio en sus diversos productos, además de los molinos de arroz de Guadalupe, Chepen, Lambayeque. Las distribuidoras de gaseosas KR en Cajamarca.

Clientes: Los clientes son todas las familias cajamarquinas, incluye a las familias de los distritos de la Provincia de Cajamarca.

Ilustración 13

Diagnostico general de la tienda Canepa

Mapa de procesos del servicio de la tienda mayorista Canepa: La tienda mayorista tiene como servicio la venta de productos de primera necesidad y como mapa al mapa de procesos detallado en la siguiente figura:

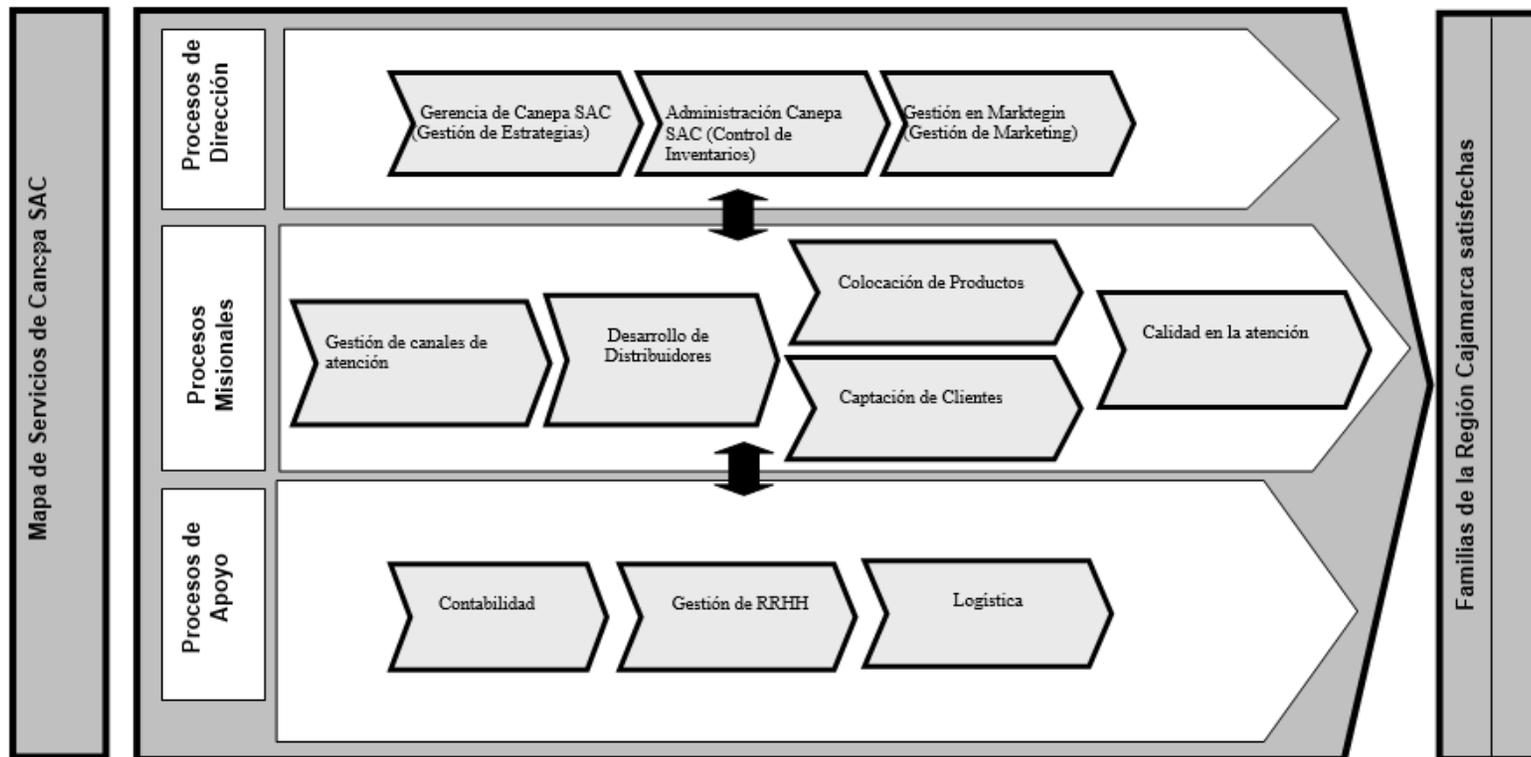
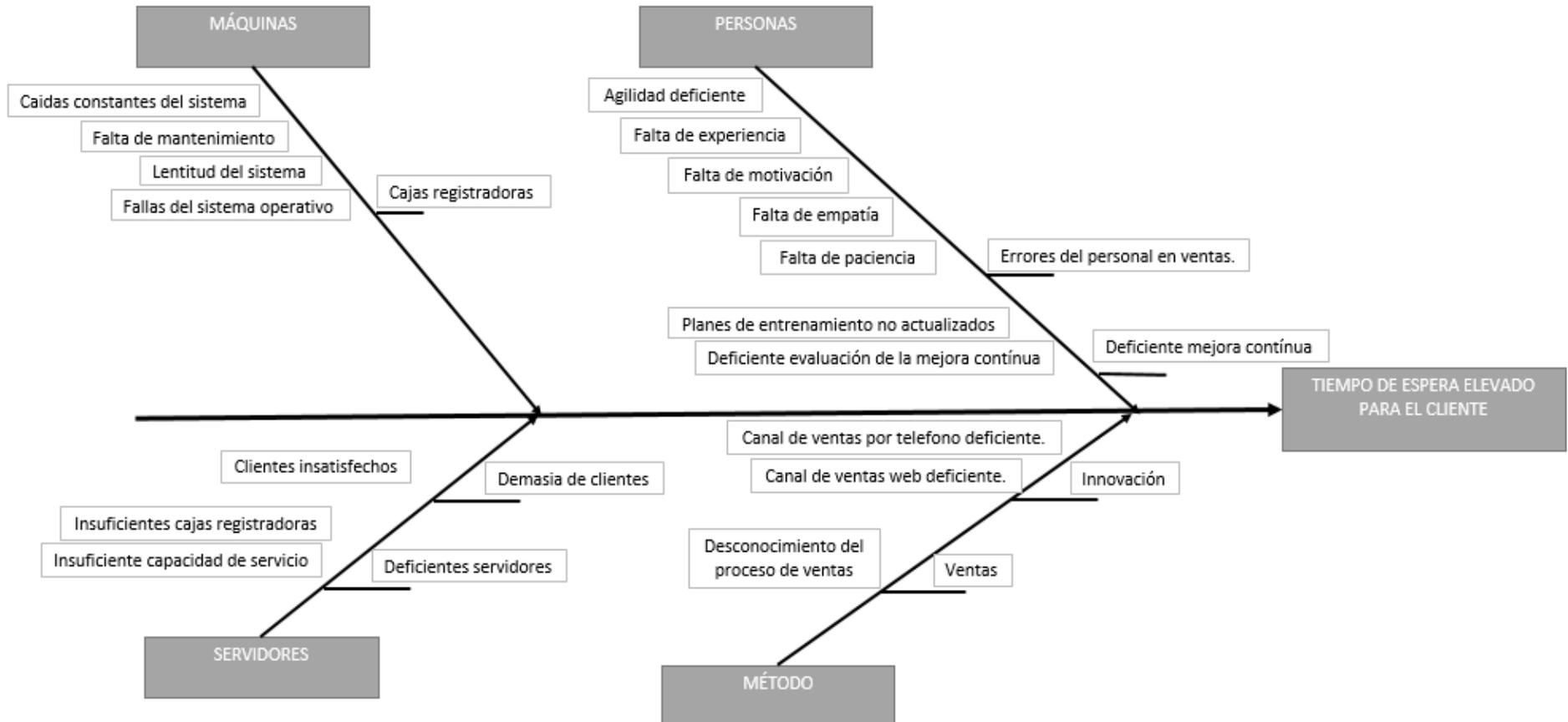


Ilustración 14

Diagrama de Ishikawa

Diagrama de Ishikawa: De acuerdo a la metodología científica, siguiendo la técnica de la observación para el diagnóstico general, antes de realizar el modelo de la cola y la calidad de atención en la tienda, se realizó la visualización de las posibles causas del problema la cual se esboza mediante el Diagrama de Ishikawa, realizado en Microsoft Excel.

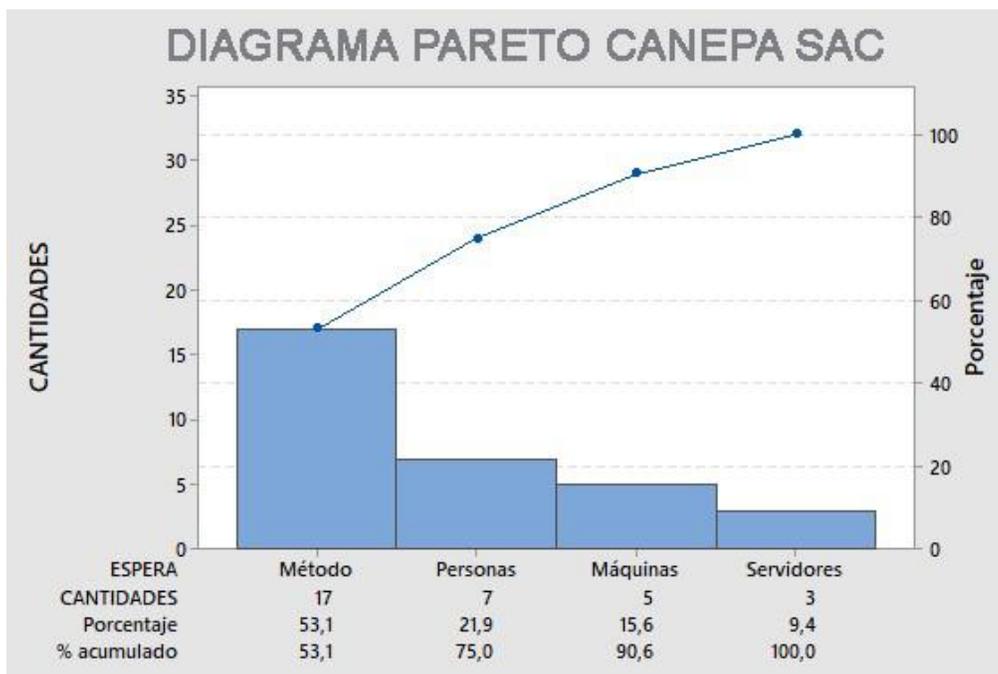


Una vez identificado el escenario en la tienda mayorista Canepa mediante el Diagrama de Ishikawa se determina las prioridades mediante el orden de importancia, y utilizando el análisis a través del Diagrama de Pareto se localiza el problema vital y se describirá los cuellos de botellas, el modelo de cola a utilizar, se descarta los elementos triviales de la espera dentro de la tienda.

Diagrama de Pareto: Se analiza los elementos según la importancia a través del diagrama de Pareto presentado a continuación:

Ilustración 15

Diagrama de Pareto



Nota: Diagrama de Pareto (De acuerdo a mi valoración) Diagnostico con el método ficha de observación

De la figura se observa los elementos vitales y triviales de la espera o largas colas presentes en la empresa. Según el diagrama de Pareto se identifica que cerca del 80% (75%) de las colas de espera son ocasionadas por el método utilizado dentro de la tienda comercial y las personas, antes mencionadas en el Diagrama de Ishikawa. La presente investigación sustenta como la variable modelo de colas se asocia a la calidad de la atención de los clientes de la tienda mayorista CANEPA y cuales sería los efectos posibles para saber que algunos de ellos se retiran antes de obtener un producto.